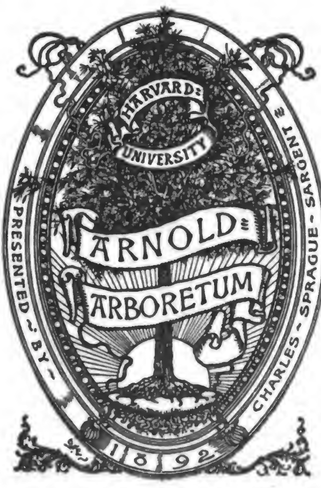
Die agaven, ihre kultur und verwendung, mit besonderer berücksichti...

Karl Braun


HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY
CHARLES - SPRAGUE - SARGENT
1892

Braun, K.

1906.

„DER PFLANZER", Jahrgang 1906, Heft 14—20. Tanga (D.-O.-A.).

Dr. K. Braun:

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung mit besonderer Berücksichtigung von *Agave rigida var. sisalana* Engelm.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

unter Mitwirkung des Biologisch-Landwirtschaftl. Instituts Amani

herausgegeben durch die „Usambara-Post“.

Nr. 14. 29. September 1906. II. Jahrg.

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von *Agave rigida var. sisalana Engelm.*

Von Dr. K. Braun - Amani.

Allgemeines und Verbreitung.

Die Agaven gehören in botanischer Hinsicht zur Familie der Amaryllideen, welche Pflanzen von recht verschiedenem Aussehen in sich birgt. Sie zeichnen sich aus durch einen grossen Wurzelstock, meist dicke, fleischige, dornig gezähnte oder ganzrandige Blätter, von oft blaugrüner Farbe und trichterförmige Blüten mit mehr oder weniger langer Röhre, die meist auf mächtigen Blütenständen wachsen. Ihre Heimat ist Mexiko, Südamerika und der Süden von Nordamerika. Wenn auch ihre Brauchbarkeit eine recht vielseitige, so verdanken sie doch ihren Hauptruhm den Fasern ihrer Blätter, die in vielen Zweigen der Industrie reichliche Verwendung gefunden haben.

Den Ureinwohnern von Mexiko, den Azteken, war der grosse Nutzen der Pflanze bereits wohl bekannt. Sie schätzten sie so hoch, dass sie dieselbe gradezu als eine ihrer Gottheiten, mit Namen Quetzalcoatl, verehrten. Damals sollen Satteldecken, Säcke und Stricke aus den Fasern angefertigt worden sein (92, 58). Die erste Beschreibung von Gewächsen, die als Agaven zu deuten sind, lieferte Fernand. de Oviedo, Kommandeur von St. Domingo in seinem Buche „. . . de la historia natural . . . de las Indias . . .“ (Sevilla 1535) und erzählt, dass die Leute von Araya nach einer bei ihnen wachsenden Pflanze „Maguey“ Magueyes genannt wurden. Aus den Fasern dieses Gewächses stellte man Mäntel und Schuhe her. Lopez de Gomara, in seiner „historia general de las Indias“ (Saragossa 1552) erwähnt die Verwendbarkeit zur Papierfabrikation, zu Schuhen, Mänteln, Gürteln, Stricken u. dergl. (57,512). 1561 wurden die ersten Agaven durch die Portugiesen nach Europa und Indien gebracht (135,133). Java bekam seine Pflanzen wahrschein-

lich aus Mexiko über die Philippinen (133, 495). Sie dienten jedoch mehr als Zierpflanzen und erst zu Anfang des vergangenen Jahrhunderts fingen Europäer an, sich mit der Kultur dieses wichtigen Fasergewächses zu befassen. Zur Herstellung von Hanf kommen in erster Linie zwei Varietäten der Art *Agave rigida* in Betracht. Die eine heisst *Agave rigida var. elongata,* hat weissgrüne Blätter und wird hauptsächlich in Yucatan gebaut, während die andere von dunkelgrünem Aussehen *Agave rigida var. sisalana* genannt wird. Dewey (24,145) erwähnt noch eine weitere Varietät „*zapupe*“ oder „*Tamaulipas henequen*“, die in Vera Cruz und Tamaulipas kultiviert werden soll. Im Jahre 1836 führte Perrine *Agave rigida var. sisalana* von Merida aus in Florida ein (20,11), und zwar ursprünglich wieder als Zierpflanze. Die Anlagen wurden durch Indianerstämme zerstört, doch breitete sich die Pflanze auf dem ihr zusagenden Boden von Florida dermassen aus, dass ihre Erscheinung jetzt gradezu zum Charakterbilde des Landes gehört (57, 514). Fast alle Gegenden, in denen heutzutage Sisalhanf gebaut wird, bezogen ihr Pflanzmaterial aus Florida. Nesbit (31,48. 89,254) brachte 1845 die ersten Agaven auf die Bahama-Inseln, später wurden die Turks- und Caicos-Inseln, (18,119) Trinidad und Britisch-Honduras mit derselben Varietät versorgt (53,136). 1879 berichtete Wolikoff (143,436) über den Rückgang der Mais- und Zuckerrohr-Kultur in Yucatan und den Aufschwung der Agavenplantagen. Algier erhielt in den Jahren 1880—1885 die ersten Pflanzen (109,180), Morris führte 1882 in der Nähe von Corosal (Britisch-Honduras) die Varietät „*elongata*“ ein (20,11), während Shea 1888 (9,8) und Blake (41,106) sich grosse Verdienste um den Ausbau der Kulturen auf den Bahamas erwarben. Andere Inseln zwischen Florida und der Nordküste Südamerikas, wie Grenada, St. Vincent, St. Lucia, Anguilla, Antigua und St. Kitts erhielten in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Anpflanzungen von *Agave rigida var. sisalana.* Morris liess grosse Quantitäten derselben Art nach der Kap-Kolonie, Natal, den tropischen Teilen von Australien, wo sich Wells um die Kultur Verdienste erwarb (226,571), und den Fidji-Inseln bringen (20,11). Indien erhielt 1891 eine Sendung von 1000 Sisalagaven aus Florida, von denen 643 lebend in Calcutta ankamen. 1892 kamen auch von den Bahama-Inseln Pflanzen nach dort (42,106). Im folgenden Jahre wurden durch den botanischen Garten in Kew (England) 4900 Pflanzen eben dahin geschickt, und waren von diesen 473 Stück zum Auspflanzen geeignet, woraus sich ergibt, dass Agaven gegen

grössere Seereisen ziemlich empfindlich sind (102,621). Hawai bekam 1893 20000 Sisalagaven durch die Firma Reasoner Bros. in Oneca (Florida), und zu gleicher Zeit kamen 25 Pflanzen nach der Insel Mauritius (225, 11). In Buitenzorg wurde im Jahre 1895 *Ag. rigida var. sisalana* ausgepflanzt, die von Britisch Indien bezogen war (111,33), und 1905 kamen von Mombo (Deutsch-Ostafrika) Bulbillen ebendahin (3, Nr. 127). Die Regierung von Venezuela gewährte 1900 den Pflanzern von Agaven besondere Vergünstigungen, Maschinen und Werkzeuge durften zollfrei eingeführt werden, und das Land wurde zu billigen Preisen abgegeben (203,358). Die Einführung derselben Pflanze auf den Kap Verdeschen Inseln fällt in das gleiche Jahr (88, 447). Boureau machte 1901 den Versuch, mexikanische Agaven in Madagascar anzupflanzen (184,95). In neuster Zeit, 1905, beschäftigt sich auch Kuba mit der Kultur der Agaven und wird behauptet, dass die dort gezogene Varietät 10% mehr Hanf liefert, als diejenige von Yucatan, der sie in keiner Weise nachzustehen scheint (205, 467). In Britisch Indien sollen sich die Teepflanzer der einträglicheren Kultur des Sisals nach und nach zuwenden (263, 242).

Die Bemühungen Deutschlands, die Agavenkultur in seinen Kolonien zu fördern, gehen zurück bis zum Jahre 1893 und scheinen, soweit sich bis jetzt beurteilen lässt, der Boden und die klimatischen Verhältnisse, spec. von Deutsch-Ostafrika diesem Zweige der Plantagenwirtschaft ausserordentlich günstige Bedingungen zu bieten (144, 213). In folgenden Zeilen sind die Pflanzungen von Deutsch-Ostafrika zusammengestellt, welche sich mit der Kultur der *Agave rigida var. sisalana* befassen, unter Berücksichtigung der Zunahme des Bestandes.

Kikogwe. 1893 kam hier die erste Sendung Bulbillen aus Florida an, doch konnten von 1000 Stück nur 62 zum Anpflanzen benutzt werden (61,7. 161,217). 1898 wurde der erste Sisalhanf geerntet, und standen damals 63000 Pflanzen im Felde (61,16. 162,332). Die erste Maschine kam 1899 in Gebrauch, 1900 stieg die Zahl der Agaven auf 520000, 1902 zählte man hier und in dem zugehörigen Mwera 87000 dreijährige, 65000 zweijährige, 711000 einjährige und 682000 jüngere, im ganzen 1600000 Sisalagaven (163,529). 1904 besassen die beiden genannten Pflanzungen 1400 ha Land, mit 1800000 Pflanzen (191,452).

Kurasini. Im März 1898 waren 134 ha mit 150000 Agaven bepflanzt (148, 47). 1900 wurde die Pflanzung an die Rheinische Handei-Plantagen-Gesellschaft verkauft (164,281).

Lewa. Die Pflanzung zählte 1898 sechzig, 1900 einige hundert (61,16) und 1904 ein Hektar Agaven (191,452).

Kiomoni. 1900 wurde mit 5000 Pflanzen begonnen (61,16). 1902 waren 300 ha bepflanzt (192,316) und 1904 wurde die Zahl der Agaven erst auf 500000, dann auf 800000 Stück erhöht (232, 529).

Kitunda. Diese im Süden der Kolonie gelegene Plantage begann im Jahre 1900 mit 11000 Agaven (61,16.) 1902 waren 20 ha mit 35000 Stück bepflanzt (192,322), 1903 40 Hektar (193,112), 1904 70 Hektar (191,452) und wurde in Aussicht genommen, 1425 Hektar unter Agavenkultur zu nehmen (165,153).

Moa mit Totohovu und Jassini. 1900: 2500 Pflanzen (61,16), 1902: 126000 (192,316) und 1904: 1700 ha (191,448) bepflanzt.

Buschirihof mit Mundo und Mkuzi Katani. Auf der zu genanntem Betriebe gehörenden Pflanzung Mundo waren 1902: 10 ha (192,320), 1903: 100 ha (193,112) mit Agaven bepflanzt. ~~Am 11. Mai 1905 wurde die „Sisal-Agaven-Gesellschaft" gegründet und stehen nun 1100000 Pflanzen.~~ Hier wurde die erste „Mola"-Entfaserungsmaschine in Deutsch-Ostafrika aufgestellt. Die Anlage ist mit Dampfmaschinen ausgestattet, welche 60 Pferdekräfte producieren, hat Feldbahn mit Lokomobile, elektrische Beleuchtung und direkten Dampferanschluss (~~155,125~~. 152,476).

Friedrich Hoffmann-Pflanzung. 1902 wurde mit dem Anbau begonnen (192,320), und 1904 waren 10 ha mit Sisalagaven bepflanzt (191,452).

Im Jahre 1904 begannen weitere Plantagen mit der Sisalkultur und zählten:

Kigombe	50 ha	*Pingoni*	50 ha
Nguvu mali	85 ha	*Pongwe*	125 ha
Prinz Albrecht Plantagen	150 ha (191,448).		

Ausserdem sind noch folgende Plantagen zu nennen, welche die Kultur von Sisalagaven ins Auge gefasst haben, ohne dass nähere Angaben über die Grösse der bebauten Flächen in der Literatur bis jetzt zu finden wären: *Amboni, Kaange, Buhuri, Ngomeni, Korogwe* (1895 wurden Pflanzen vom Botanischen Garten in Berlin geliefert, 53,84. 159,155), *Makinyumbi, Makuyuni* und *Schöller* (173, 7. 8), alle in den Bezirksämtern Tanga und Wilhelmstal gelegen.

Auf die Wichtigkeit der Kultur von Sisalagaven für Deutsch-Südwestafrika machte Hindorf bereits im Jahre 1894 aufmerksam (60,193). 1901 kamen die ersten Pflänzlinge vom Botanischen Garten in Berlin nach Togo (154,176). Aus derselben Quelle erhielt 1902 Misahöhe seinen Bestand (153,215).

Ohne näher auf die systematischen Arbeiten über Agaven von Jacobi (Versuch zu einer systematischen Ordnung der Agaven, 1864. Zweiter Versuch 1870. Hamburg), Koch (Agaven-Studien, 1865), Engelmann 1875 (37), Ricasoli 1879 (105), Müller 1885 (93), Terraciano 1885 und 1897 (127,128) und Mulford 1895 (92) einzugehen, möchte ich bemerken, dass man zu der Gattung *Agave* bis jetzt etwa 185 Arten rechnet (68). Müller (93,137) führt allein für Mexiko 125 an, die zur Fasergewinnung Verwendung finden. Da nun das tropische Amerika das Hauptproduktionsland der verschiedenen Agavefasern ist und dort eine ausserordentliche Menge von Arten vorkommen, die alle Verwendung finden, so darf es nicht Wunder nehmen, dass bei der Namenbezeichnung eine grosse Verwirrung herrscht und es bei vielen Handelssorten äusserst schwierig ist, die wirkliche Stammpflanze festzustellen. In folgenden Zeilen soll zunächst versucht werden, alle diejenigen Agavenarten aufzuzählen, deren Verwendbarkeit ich in der Literatur, soweit sie mir zugänglich war, angegeben fand. Man wird sehen, dass derselbe Name häufig für Produkte ganz verschiedener Herkunft Anwendung findet und mag noch speciell hervorgehoben werden, dass die hauptsächlich in amerikanischen und englischen Arbeiten gebrauchte Bezeichnung „Aloe“ nur daher kommt, dass die Blätter der Agaven in ihrem äusseren Habitus vielleicht einige Aehnlichkeit mit denen der echten Aloe, sonst aber diese beiden Pflanzengattungen nichts gemeinsam haben.

Zusammenstellung der in irgend einer Art Verwendung findenden Agaven.

Agave americana L. Heimat: tropisches Amerika. Name: *Century Plant, American Aloe, Carata, Pita, Pite, Maguey,* (135,134), *Magui* auf den Philippinen (140 II, 380), *Blue Aloe* auf Mauritius (16,152), *Metl* in Mexiko (100,131). Die Faser hat viele und leicht zu Verwechslungen führende Bezeichnungen. Ich fand: *Sisalhanf, Sisalfaser, Pitahanf, Pitafaser, Domingohanf* (13,71), *Ixtli, Cocuiza fibre* (50,820), *Magueyfaser* (116,728), *amerikanische Aloefaser, vegetabilische Seide* (135,135), *Zambara* in Sizilien, *Tampicohanf, Ixtle, Istle* (140 II, 378–380), und wahrscheinlich dürfte auch die im Handel vorkommende *Matamorosfaser* damit identisch sein (140 II, 379).

Schon 1560 kam die *„Jahrhundert-Pflanze“* nach Italien (57,515) und wird jetzt in den Mittelmeerländern allenthalben als Zierpflanze gebaut. Man kultiviert sie wohl nur in Mexiko. Sie soll besonders auf vulkanischem Boden gedeihen und

stimmt die sonstige Behandlung mit der später zu besprechenden echten Sisalagave soweit überein, dass ich hier nur darauf zu verweisen brauche. Eine ausführliche Beschreibung der *Ag. americana* lieferte Danielli (22,523). Nach den Beobachtungen von Irmisch (69,64) ist das Keimblatt pfriemenförmig, die Samenschale wird beim Austritt aus der Erde abgestreift, die Hauptwurzel stirbt ab und Nebenwurzeln treten an ihre Stelle. Verletzt man das oberste, mittlere Blatt, so erscheinen im nächsten Jahre Blütenstengel in vermehrter Anzahl (48,97). Die Pflanze gedeiht auch in gemässigten Klimaten, da sie Frost vertragen kann (108,5). Auf den Philippinen schätzt man die Lebensdauer auf 25 Jahre, die Blatternte beginnt im dritten Jahr (45,14).

Hauptsächlich findet die Pflanze Verwendung, um das mexikanische Nationalgetränk „Mescal“ daraus herzustellen. Die Gewinnung der Faser ist von nebensächlicher Bedeutung und wird fast nur von den Eingebornen betrieben (16,170). Erst dann, wenn die Kraft zur Herstellung von Mescal erschöpft ist, beginnt man die Blätter zu entfasern, was mit ein Grund sein dürfte, warum das Produkt augenblicklich mit dem echten Sisalhanf nicht in Konkurrenz treten kann (100,71). Entweder kocht man die Blätter, bis sie weich und die harzigen Bestandteile entfernt sind (12,223), oder man unterwirft sie einer Kaltwasserröste, die bis zu 14 Tagen dauern kann. Leicht kommt es vor, dass die Faser bei dieser Behandlung leidet und braun wird. Im günstigen Falle lassen sich die Weichteile des Blattes zwischen den Fingern abdrücken und erhält man so eine gelbliche oder weisse Faser, die an der Sonne gebleicht wird (140 II,379. 189,80). Das Ergebnis sind 2—3% (12, 223. 40, 255). Fasio machte in Algier den Versuch, Pitafaser mit Raspadoren herzustellen. Er fand, dass die inneren, jüngeren Blätter ein weisseres und reichlicheres Produkt gaben, als die äusseren. Dasselbe fand in Frankreich willige Abnehmer (39,137. 139). Nicht unerwähnt sei ferner, dass der Genannte ein Produkt unter dem Namen „Eponge d'Aloès“ in den Handel bringt, welches zum Reinigen des Bodens dient und sich beim Eintauchen in Wasser sehr leicht von den aufgenommenen Schmutzteilen reinigen lassen soll (38,125). Nach der Mohs'schen Härteskala erreicht die Faser die Härte des Muscovits (140 II, 185). Da man ihr grössere Feinheit nachrühmt als dem Sisalhanf und sie infolge dessen vielseitiger verwendbar ist, erzielt sie höhere Marktpreise (126,5). In Fayal (Azoren) verfertigen die Weiber aus Pitafasern sehr feine Spitzen, welche in Paris hohe Preise erzielen (31,43). Auf den Philippinen stellen die Eingebornen Seile und Gewebe daraus

her (140 II, 380). In Britisch Indien, wo die Pflanze zur Einfassung von Wegen benutzt wird, lässt man sie, zur Beschäftigung Gefangener, ausbeuten und Teppiche daraus herstellen. Mittelst Handarbeit vermag ein Mann nur wenige Kilogramm im Tage zu liefern (168, 340). Westindien macht hauptsächlich Hängematten daraus (31, 43). In Europa war die Pitafaser bereits im XVIII. Jahrhundert bekannt, während der Sisalhanf erst in neuerer Zeit in Aufnahme kam (140 II, 375). Gürke bespricht ihre Verwendbarkeit zu Spinnzwecken (51, 131), in Sizilien fertigt man Seile und Fischernetze daraus (140 II, 380), auch dient sie als Ersatzmittel für Borsten zu Bürsten (140 II, 382). Taue davon schwimmen, weil die Faser leicht ist (140 II, 380). Versuche, Papier daraus herzustellen, hatten bis jetzt keinen besonderen Erfolg (135, 141).

Sehr häufig begegnet man in der Literatur Angaben, *Agave americana* würde in Mexiko zur Herstellung von „Pulque" verwendet (32. 134. 53, 144. 65, 951. 92, 285. 94, 47. 100, 131. 135. 136. 140 II, 379); dies ist aber nach neueren Anschauungen nicht richtig (137, 531. 183, 42) und stellt der Mexikaner seine Pulque lediglich von der später zu besprechenden *Ag. atrovirens* dar.

Anders verhält es sich mit einem stark alkoholischen Getränke, dem „Mescal" oder „Mexical" (135, 135) der Mexikaner, der wenigstens zum Teil von *Ag. americana* gewonnen wird. Die Herstellung scheint eine verschiedenartige zu sein. Entweder schneidet man den Strunk der Pflanze am Boden ab, verwandelt ihn in einer Mühle zu Brei, den man mit Wasser vermischt und in Holzgefässen etwa 6 Tage gären lässt, kocht ihn dann in einem kupfernen Kessel, schöpft den Schaum ab und gewinnt aus dieser Flüssigkeit den Alkohol (34, 5), oder man verwendet die Köpfe, aus denen sich sonst der Blütenstengel entwickelt, röstet sie, schlägt sie mit Keulen zu Brei, den man angefeuchtet in Kuhhäute bringt, und, auf Pfählen ruhend, der Wirkung der Sonne aussetzt. Unter Umständen findet künstliche Erwärmung statt. Der bei der Gärung entstehende Schaum wird abgeschöpft. Die Flüssigkeit lässt man zur Klärung in einem Kessel oder Trog stehen und zapft den fertigen Mescal durch ein kupfernes Rohr ab (116, 731). Mescal wird auch „Tequita" (140 II, 379. 100, 131) genannt. Eine Gallone (etwa 4 Liter) wird mit 85 Cents (etwa M. 3,50) verkauft (34, 5).

Das frische Blatt der Pflanze wiegt etwa $2^3/_4$ Pfund (91, 4). Seine Verwendbarkeit ausser der Fasergewinnung ist recht vielseitig. Verschiedenen nordamerikanischen Indianerstämmen dient es wie der Saft des Stammes, als Nah-

rungsmittel (56,358). In Mexiko werden sowohl Rindvieh wie Schweine mit den Blattabfällen von der Faserbereitung gemästet, und will man gute Erfolge damit erzielt haben (34,4. 135,135). Von Miller (86,1) wurde in Indien der Versuch gemacht, Agavenblätter während der Hungersnot als menschliche Nahrung zu benutzen, doch erschien die Sache deshalb nicht möglich, da der Pflanze in jenen Gegenden ein unangenehmer Geruch anhaftet. Ebenda gebraucht man die dicken, fleischigen Blätter zu Umschlägen (135,135). Sie enthalten einen hautrötenden Stoff und werden bei Rheuma, Hautleiden, in Mexiko auch gegen die Hundswut, gebraucht (54,36. 229,306. 81,828. 14,37). Decroix hebt ihre blasenziehende Wirkung hervor (23,664). Ferner gedenkt Jackson (65,951) der Verwendbarkeit des Saftes bei Skorbut, auch peptonisierende Eigenschaften werden ihm zugeschrieben (223,719). Amerikanische Aerzte wenden ihn als antisyphilitisches Mittel an (135,135). Mit Hülfe von Laugen gewinnt man durch Eindampfen eine Seife daraus, welche sowohl in süssem wie salzigem Wasser Schaum liefert (135,142). In Mysore (Indien) dient er als Wurmmittel für Rindvieh (73,19). Imprägniert man Holz damit, oder bestreicht man dasselbe mit einer Abkochung der Blätter, so soll es vor den Angriffen der Termiten geschützt sein (90,23. 135,135). Das Blattfleisch zwischen Musselinläppchen gelegt dient in Indien als Mittel bei Conjunctivitis, mit Zucker gemischt gegen Gonorrhoe (135,142). Bei den in Amerika wachsenden Arten schwitzt aus dem Blatt eine gummiartige Masse, deren löslicher Teil dem Gummi arabicum, deren unlöslicher dem Bassora- Gummi ähnelt (135,135). In Mexiko wendet man diesen Gummi bei Zahnschmerzen an. Blatt und Schaft finden Verwendung beim Decken der Dächer und dem Bau der Hütten von Eingebornen (95,317). Getrocknet liefern sie Brennmaterial, und die Blattspitzen resp. die Endstacheln mit den daran haftenden Fasern werden wie Nadeln zum Nähen, auch als Pfeilspitzen und Nägel gebraucht (72,154). Eine sehr merkwürdige Verwendung der Blätter beschreibt Lisboa (80,205). Nach ihm werden dieselben von verschiedenen amerikanischen Indianerstämmen, so lange sie süss und gummihaltig sind, in der Pfeife wie Tabak geraucht.

Ehe die Agave blüht, entwickelt sich im Zentrum der „Kopf". Derselbe kann geröstet als Gemüse gegessen werden. Der Geschmack ist sehr süss, weil das Gericht 9,2% Rohrzucker und 24,8% Fruchtzucker enthält. In gedörrtem Zustande haben diese Köpfe das Aussehen und den Geschmack verzuckerter Früchte. Die Herstellung derselben bedarf längerer Zeit und soll keine höhere Temperatur als Sonnenhitze

angewendet werden (116,730). Frisch zerschnitten und mit Wasser gekocht, entsteht ein brauchbarer Sirup, während beim Verkohlen des Kopfes eine feine schwarze Farbe gebildet wird (116,794).

Trocknet man den Blütenschaft und zerschneidet ihn in Stücke, so erhält man natürliche Streichriemen zum Schärfen von Messern (135,135. 194,148). Die inneren Teile können als Ersatz für Kork in Anwendung gebracht werden und eignen sich in ausgezeichneter Weise zum Auslegen von Insektenkästen (58,9. 90,22. 135,135).

Die Maguey-Wurzel ist ein bekanntes Mittel gegen Syphilis, wirkt harntreibend und wurde schon öfters zur Verfälschung der dem gleichen Zwecke dienenden Sarsaparillawurzel gebraucht (14,37. 81,828. 72,154. 135,135. 142). Ein gesättigter wässeriger Aufguss wird bei Hautkrankheiten in Anwendung gebracht (77,180). Prescott erwähnt sie als nahrhaftes Genussmittel (135,135). Sie enthält Saponin (32,134) und soll ferner eine Art Branntwein ebenfalls daraus hergestellt werden (116,794).

Ausserdem fand die Pflanze Anwendung zur Anlage undurchdringlicher Hecken (116,53), und in Madras benutzte man sie auf lockerem Boden, um demselben eine gewisse Festigkeit und einen Schutz gegen Winde zu geben (135,135). Samen wurden von Dammann in Neapel bezogen und am 18. April 1905 im Versuchsgarten zu Daressalam ausgesät. Sie keimten Ende Mai 1905, doch kamen sie schlecht weiter (181,106).

Agave applanata Lem. Ag. applanata var. Parryi, Ag. Parryi Engelm. Heimat: Arizona, Mexiko. Genannte drei Pflanzen sind entweder identisch oder sehr nahe mit einander verwandt. Nach Mohr (87,428) werden die noch nicht entfalteten Blätter geröstet und gegessen. Ferner finden sie Verwendung zu Pulque und Mescal (56,358. 92,61. 112,330). Die Darstellung des letzteren, wie sie bei den Panamint-Indianern üblich, ist nach Coville wie folgt: Zunächst wird eine Grube angefertigt und mit glatten Steinen ausgelegt. Sodann zündet man in derselben ein Feuer an, wodurch die Steine stark erhitzt werden. Nach Verlöschen des Feuers und Reinigung der Grube werden die Herzteile der Pflanzen, die aus den süssen Blättern und Stengeln bestehen, in derselben aufgeschichtet und 2 bis 3 Tage darinnen belassen, nachdem das Ganze mit Erde und Gras sorgfältig bedeckt wurde. Nach dieser Zeit ist alles in eine schmackhafte, gallertartige Masse übergegangen. Nach Bourke wird ein Stück eines Blütenschaftes in die Grube gesteckt und dieses öfter kontrolliert. Wenn sein in der fermentierenden Masse steckender Teil die richtige Beschaffenheit erhalten

hat, kann der Inhalt herausgenommen werden. Dieses als Nahrungsmittel dienende Produkt ist nicht mit dem früher beschriebenen alkoholischen Getränk, welches denselben Namen führt, zu verwechseln (92,286).

Agave atrovirens Karw. (Ag. Salmiana Otto). Heimat: Mexiko. Name: *The Maguey Blando of Mexiko* (31,52), *Maguey fino* (183,43). Die Faser der Pflanze hat Aehnlichkeit mit der von *Ag. americana,* ist von weisser Farbe, etwas wellig und von mittlerer Stärke (31,52. 51,131). Die Bedeutung als Faserpflanze ist gering. Von grosser Wichtigkeit ist sie jedoch deshalb, weil aus ihr das mexikanische Nationalgetränk, die „Pulque" gewonnen wird (79,337. 92,60. 93,137. 94,47. 95,315. 183,42). Die geeignetste Zeit zur Herstellung ist das 4. oder 5. Jahr. Man schneidet zu diesem Zwecke den Blütentrieb und die 3 mittleren Herzblätter ab, so dass eine kelchartige Vertiefung entsteht. Täglich liefert eine Pflanze je nach Grösse 8—10 oder 5—6 Liter Saft, der sich in dem Blätterkelch sammelt. Der Saftfluss dauert 4 bis 5 Monate. Cornils (21. 126) erwähnt, dass einem Pflanzer 30—40000 Pulqueagaven, in etwa $4^1/_2$ Monaten eine Einnahme von 25-—30000 Piaster (1 Piaster etwa M. 4,25) geben. Frische Pulque ist süss, milchig, honigartig und wird „agua miel" genannt. Man sammelt sie täglich und bringt sie in Schläuchen aus Bockshaut zu den Gärräumen. Hier macht der Saft in grossen aus Rinderhaut gefertigten Behältern eine Gärung durch. Das frische Getränk soll von angenehmem Geschmack sein, später jedoch unangenehm käseartig riechen, stark berauschend wirken und nur nach einiger Angewöhnung für Europäer trinkbar sein. Nach anderen Berichten (222,843) wird der frische Saft in Säcken aus Schweinehaut aufgefangen, die oben mit Nadeln fein durchlocht werden. In diesen Behältern setzt man ihn 50 Stunden lang der Sonne aus, wobei die sich bildenden Gase durch die Nadelstiche entweichen können. Agua miel enthält 12—15 pCt kristallisierbaren Zucker (184,126). Wird der Saft mit Reinhefe behandelt, so entsteht ein angenehm weinartiges, nicht mehr an die Pulque erinnerndes Getränk (184,126). In den Blättern hat man eine hautrötende Substanz beobachtet (32,134. 54,36); auch finden sie als insektentötendes und blasenziehendes Mittel Verwendung, und ihr klarer, sirupartiger Saft hat als schwach säuerliches, erfrischendes Getränk Aufnahme in den mexikanischen Arzneischatz gefunden. Der Wurzel werden schweisstreibende und antisyphilitische Eigenschaften zugeschrieben (14,37). Samen der genannten Pflanzen, von der Firma Dammann in Neapel bezogen, wurden am 18. April 1895 im botanischen Versuchsgarten zu Daressalam

ausgepflanzt. Sie keimten bereits Ende Mai desselben Jahres (181, 106).

Agave aurea T. S. Brandegee. Heimat: Californien. Die Eingebornen unterscheiden drei Varietäten der Pflanze und bezeichnen dieselben mit „*lechuguilla mescal*", „*lechuguilla maguey*" und „*lechuguilla blanca*". Letztere soll den besten Mescal liefern. Die Blätter können ein Gewicht von $2^1/_2$ Pfund erreichen. Ihre Länge beträgt etwa 50, die Breite ungefähr 15 cm. Die Faser hat grosse Aehnlichkeit mit dem Tampicohanf des Handels und könnte als Ersatz desselben Verwendung finden.

Agave brachystachys Cav. (Ag. Saponaria Lindl.). Heimat: Mexiko, Peru. Die Wurzel soll Saponin enthalten und wäre demnach als Waschmittel verwendbar (32, 134).

Agave chinensis (nicht im Ind. Kew). Soll von den Chinesen als Antisyphiliticum unter dem Namen „T' u.-ch' in-hiang" gebraucht werden (32, 134).

Agave decipiens Baker. Heimat: trop. Amerika. *Falscher Sisal* (140 II, 212. 382). Die Pflanze zeichnet sich durch sehr scharfe Blattdornen aus. Beschreibungen findet man bei Dodge (31, 45) und Baker (5, 183). Die Faser der Pflanze wurde in Florida und auf den Bahamas immer mit dem echten Sisal verwechselt. Sie ist weisser, fein, weich und halb so stark als dieser. Gürke (53, 145) erklärt sie jedoch für ganz unbrauchbar und empfiehlt sie überall, wo sie zufällig mit dem echten Sisal vermischt vorkommt, auszurotten, da die Beimischung der Faser nur schädlich sein dürfte. An der Biskayne Bay und den dort liegenden Riffen (Süd-Florida) erreichen die Blätter eine Länge von einem halben bis einen Meter, in der Lake Worth Region von 90 bis 120 cm (31, 45).

Agave Deserti Engelm. Die Pflanze wurde 1846 von Emory bei San Diego an der Küste Californiens entdeckt. Blätter und Stamm dienen nordamerikanischen Indianern zur Nahrung. Nach Havard (56, 358) gehört sie zu denjenigen Agaven, aus denen Pulque gewonnen wird. Die Blätter sind reich an Fasern. Letztere werden benutzt um Matten, Netze, Seile und Nähgarn daraus anzufertigen (31, 46).

Agave diacantha (nicht im Ind. Kew). In Barbados und Demarara. Auch diese Pflanze liefert eine unter dem Namen „Pite" bekannte Faser (140 II, 212. 380).

Agave Entea (nicht im Ind. Kew). In Mexiko wird aus dem Safte der Blätter ein Sirup gewonnen, der bei Brustleiden in Anwendung kommt (32, 134. 54, 36).

Agave filifera Salm. Heimat: Mexiko, Antillen, Réunion. Die Faser geht unter dem Namen „Pite" (140 II, 212.

380). Die Wurzel wird gegen Ruhr und als Wurmmittel gebraucht (32, 134).

Agave geminiflora Ker.-Gawl. In Peru einheimisch, die Wurzel bei Ruhr und als Wurmmittel verwendbar (32,134).

Agave guttata Jac. Mexiko. Die Pflanze wird von Gürke bei den Gespinstpflanzen angeführt (51, 131).

Agave heteracantha Zucc. (Ag. Lecheguilla Torr.) Heimat: Mexiko. Sie liefert etwa 90% des unter dem Namen *Ixtlefaser* auf dem Markt erscheinenden Produktes (116, 734). Andere Namen für die Faser sind: *Mexican Fibre* (64, 100), *Pite* (140II, 212), *Istle, Ixtli, Tampicohanf* (31.46), *Ystle Faser* (92,63), *Crin de Tampico* (183,42). Der Name Tampico kommt von dem an der Ostküste Mexikos gelegenen Hafen, nach welchem die Fasern verschiedener Agaven benannt werden (140 II, 379). Andererseits findet man auch die Angabe, dass die von *Ag. Lecheguilla* kommende Faser in Texas und Nordmexiko „*Pite*“ genannt wird (140 II, 380).

Ein Teil *Ixtlefasern* dürfte von *Bromeliaceen*, einer Pflanzengattung, zu der die bekannte Ananas gehört, genommen werden. Hauptsächlich kommen hier die in Centralamerika wild wachsenden Arten *Bromelia Caratas, B. silvestris, B. pigna* und *B. pinguis* in Betracht (13,76. 140 II, 379. 392). Auf diese Fasern hier ausführlicher einzugehen würde jedoch zu weit führen.

Eine Kultur der Stammpflanze der *Ixtle* findet vor der Hand nicht statt. Die Hauptproduktionsländer der Faser sind die nachfolgenden mexikanischen Staaten, bei denen jedesmal in Klammern der Name des Haupthandelsplatzes hinzugefügt wurde: Coahuila (Saltillo), Nuevo Leon (Monterey), Tamaulipas (Jaumava, Tula, Tampico, Matamoras), San Luis Potosi (San Luis Potosi) (31, 46).

Nach den neueren Untersuchungen von Dewey (25,116. 26,398) unterscheidet man im Handel drei Sorten von Ixtlefasern, welche von verschiedenen Pflanzen herstammen:

Palma istle von der in Mexico „*Palma samandoca*“ genannten, zu den Yuccaarten gehörenden *Samuela carnerosana* (nicht im Ind. Kew.) und zum Teil von „Zamandoque“ der *Hesperaloe funifera* (nicht im Ind. Kew). Die zuerst genannte Pflanze hat einen 15—40 cm im Durchmesser zeigenden Strunk und wird 180—450 cm hoch. An der Spitze trägt sie einen dichten Büschel schwertförmiger, 50—75 cm langer Blätter. Eine dritte, „*Palma loco*“ oder „*Palma pita*“ mit dem wissenschaftlichen Namen *Yucca treculeana Carr.* bezeichnete Pflanze, liefert ebenfalls Palma istle. Sie kommt hauptsächlich in Coahuila und in Nueva Leon vor. Sie

ähnelt sehr der *Samuela carnerosana,* doch hat sie einen kürzeren Strunk und längere Blätter.

Tula Istle. Diese Sorte stammt von *Agave heteracantha* Zucc. und zum Teil von *Agave striata,* die in Mexiko „Espadim" genannt wird. Die Stammpflanze kommt in grosser Menge auf den Hochländern von Mexiko, West-Texas und Neu-Mexiko vor. Die Faser wird hauptsächlich in der Nähe von Tula, südlich von Jaumave im Staate Tamaulipas gewonnen.

Jumave Istle. Die Stammpflanze ist entweder *Agave lophantha* Schiede oder eine schlanke Varietät von *Ag. heteracantha.* Man produziert die Faser in dem fruchtbaren Jaumave-Tal südlich von der Stadt Victoria im Staate Tamaulipas, wo die Pflanze an den Bergabhängen in grosser Menge vorkommt. Dort erreichen die Blätter eine Länge von 50—100 cm, während sie in den übrigen Teilen Mexikos höchstens 60 cm lang werden.

Im allgemeinen lässt sich sagen, dass die Stammpflanzen der Ixtlefaser höher gelegene, kalkhaltige Gegenden mit wenig Regenfall lieben (12, 221. 108, 5).

Die Gewinnung der Faser lag bisher fast nur in den Händen der Eingebornen, und erst in neuerer Zeit wurden Versuche mit Maschinen gemacht, doch ist es im Augenblick noch nicht möglich, irgend ein bestimmtes System empfehlen zu können. So lange Raubbau herrschte, wurde jede Pflanze, die zur Fasergewinnung dienen sollte, von den Indianern einfach vernichtet. Jetzt weiss man, dass bei rationeller Ausnützung von einer Pflanze 8 — 12 Jahre geerntet werden kann. Man schneidet nur die Zentrumsblätter, also die jungen, noch saftigen Teile, bei welcher Behandlung nach dem Absterben eine genügend grosse Anzahl brauchbarer Schösslinge vorhanden ist (180, 646).

Wird die Faser mittelst Handarbeit gewonnen, wobei der geringste Verlust an Fasern zu verzeichnen ist, so bedient sich der Arbeiter eines schiefstehenden Brettes, auf welches das Blatt gelegt wird. Sodann schabt er mit einem dreikantigen harten Holz oder einem in einen Holzgriff eingelassenen Eisenschaber so lange darüber, bis die oberste Schicht frei liegt. Dieselbe wird abgehoben und auf eine Leine gehängt. Nachdem zwei Schichten abgenommen sind, wird das Blatt gewendet und die andere Seite auf gleiche Weise behandelt. Die Faserbündel werden in Wasser gewaschen, in der Sonne getrocknet, mit einem Holzkamme geglättet, nach ihrer Länge sortiert und in Ballen verpackt. Lässt man sie mehr als zwei Tage in der Sonne hängen, so wird die Faser leicht braun (12, 223. 92, 287. 116, 734). Auf

diese Art gewinnt man die „*Jaumave*“ und „*Tula Sorte*“, während bei der „*Palma Istle*“ dem Schaben des Blattes eine 2—4stündige Behandlung mit Dampf vorausgeht, wodurch das Blattgewebe gelockert wird. Hierbei erleidet die Faser häufig eine Braunfärbung, welcher Schaden jedoch bei der nachfolgenden Sonnenbleiche sich wieder repariert (26,398). Werden nur die zentralstehenden Blätter geschnitten, so erhält man von 60 Pflanzen etwa 500 g Faser (180, 646), nach Booth (12, 223) 5⁰/₀. Die Faser der im Gebirge gesammelten Pflanzen soll nach demselben Autor gröber und kürzer sein als diejenige der in Tälern wachsenden Arten. Die Länge schwankt zwischen 45 und 60 cm (31,46. 90,23). Verwendet wird die Faser als Ersatz für Borsten zu billigen Bürsten, in der Corsettindustrie, Windschutzvorhängen, künstlichen Blumen, Seilen, Säcken u. dergl. (31, 46. 92, 287. 190, 5. 194, 587. 232, 116). Gürke (51,131) gedenkt ihrer Brauchbarkeit als Gespinstfaser. Die Nachfrage nach Ixtle ist im Steigen begriffen. Mexiko führte 1882: 101255 kg, 1883: 315153 kg, 1884: 1574333 davon aus. Der Wert der Ausfuhr betrug 1894/95: 345 545 Dollar, 1895/96: 690 962 Dollar (116, 734).

1887 schwankte der Preis für eine Tonne zwischen 440 und 1000 M. (190,5). Nach den Angaben im Journ. d'Agriculture tropicale wechselte der Preis für die verschiedenen Ixtle-Qualitäten seit Januar 1906—Juli 1906 wie folgt:

Tula	Jaumave	Palma
55 bis 67 Frs. für 100 kg	67 bis 70 Frs. für 100 kg	54 bis 59 Frs. für 100 kg

Die Hamburger Marktberichte im „Tropenpflanzer“ geben seit 1906 für Ixtle Palma 44—50 Mark und für Ixtle Fibre 49—60 Mark pro 100 kg an.

Die Pflanzen stehen an ihren natürlichen Standorten sehr unregelmässig verteilt, und finden sich Stellen, auf denen 8000 bis 20000 Stück auf einem halben Hektar wachsen. Den Reingewinn eines solchen halben Hektars berechnet man auf 20 Dollar jährlich. Der Wert der Landstrecken, auf denen Ixtle vorkommt, ist ganz bedeutend gestiegen. Wenn man früher für 1 ha 20 — 30 Cents zahlte, so kostet es jetzt 6 bis 16 Dollar (180, 646).

Über die sonstige Verwendbarkeit der *Ag. heteracantha* ist wenig zu sagen. Die Weichteile des Blattes betragen etwa 40⁰/₀, getrocknet geben sie ein gelblich weisses, klitschig anfühlbares Pulver. Dasselbe enthält Saponin und kann wie Seife benutzt werden, ohne deren Nachteile, wie Gehalt an Alkali, zu besitzen. Besonders empfindliche Farben lassen sich damit waschen. In Mexiko kauft man Stücke der Wurzel,

welche demselben Zwecke dienen, unter dem Namen „Amoles“ und ersetzen sie dort der ärmeren Bevölkerung die Seife. Der Saft der Blätter kann auch als Haarwaschmittel benutzt werden und soll den Haaren Glanz und Geschmeidigkeit verleihen (92,285. 31,47. 95,31. 183,43). Pflänzlinge der genannten Agave wurden 1905 im botanischen Garten zu Viktoria (Kamerun) ausgepflanzt und vermehrt. Das Material hatte Prof. Preuss aus Amerika mitgebracht (175,157).

Agave indica (nicht im Ind. Kew.). Indien. Die Pflanze soll nach Grothe Sisal-Hanf liefern (50,820).

Agave Ixtli Ait. (nicht im Ind. Kew.). Liefert Pitefasern (140II, 212). (Fortsetzung folgt.)

Über Kautschuk-Kultur in Ceylon.

Vom 13.—27. September 1906 findet in Peradeniya (Ceylon) eine Kautschuk-Ausstellung statt, auf der nicht nur die Produkte, sondern auch alles mit der Kultur der Bäume, der Gewinnung und Behandlung des Kautschuks Verbundene gezeigt werden wird.

Bei der eminenten Wichtigkeit, welche die Kautschuk-Kultur auch für unsere Kolonie hat, dürften den Leser einige Notizen interessieren, die ich dem vom Sekretariat der Ausstellung herausgegebenen Führer entnehme:

1875 hat Mr. Wickham Samen von *Hevea brasiliensis* in Brasilien gesammelt. Via Kew Garden kamen schliesslich 2000 Pflanzen, die etwa 15 Mark pro Stück kosteten, in Ceylon an. 1890 waren erst 300 Acres in Kultur, 4 Jahre später schon 500.

Nach Herbert Wright, Controlleur der Gouvernements-Versuchsstation in Peradeniya, war der Stand der Kautschuk-Kultur in Ceylon in den letzten Jahren folgender:

Jahr	Exportierte Menge			Preis		Bebaute Fläche
	cwt	gr	lb	s	d	acre
1900	3	1	19	4	0	1750
1901	66	0	00	4	$1^1/_2$	2500
1902	189	0	0	4	00	4500
1903	389	0	0	5	00	7500
1904	676	3	10	6	0	11000
1905	1504	3	15	6	8	40000

1 Acre ist gleich 4000 qm oder $^2/_5$ Hektar.

Wegen der grossen Reinheit wurde der Ceylon-Kautschuk durchweg höher als Para taxiert:

Jahr	fine Para	Pflanzungs-Para
1903	4 s $8^1/_4$ p	4 s $9^1/_4$ p
1904	5 s $5^1/_2$ p	6 s 1 p
1905	5 s 1 p — 5 s 9 p	6 s 0 p — 6 s $9^1/_2$ p
1906	5 s 4 p — 5 s $4^3/_4$ p	6 s $1^1/_2$ p — 6 s $2^1/_2$ p

Ceylon-Kautschuk enthielt 94—95 % reinen Kautschuk, der Waschverlust war stets nur ein sehr geringer. Nach Biffen ist der Vergleich mit Para folgender:

Para fine	19—15 %	Waschverlust
Para extra fine	15—20 %	
Para Sernamby (Scrap)	20—40 %	
Ceylon	1 %	

Ceylon-Kautschuk wird meist in Form von flachen dünnen Kuchen von etwa 30 cm Durchmesser auf den Markt gebracht. Seine Farbe ist hell graugelb bis bernsteinfarben, die Elastizität vorzüglich. Die sorgfältig filtrierte Milch coaguliert man neuerdings durch Zusatz von ein wenig Essigsäure. Nach 24 Stunden wird das Gerinsel herausgenommen, unter einer Rolle gepresst und die Kuchen auf Drahtgestellen getrocknet.

Mit dem Alter nimmt die Menge des von einem Baume gewonnenen Kautschuks zu. Mit dem 5.—6. Jahre beginnt man zu zapfen und rechnet auf den gesunden Baum etwa 2 Pfund (engl.) trockenen Kautschuks pro Jahr, doch sollen einzelne Bäume 10—12 lbs. gegeben haben. 120—150 Bäume werden auf den Acre, also 300—375 pro Hektar gepflanzt. Die Kautschuk-Kultur dehnt sich nicht nur in Ceylon, sondern auch in Hinterindien, Indien, Java, Borneo und anderen Ländern jährlich immer mehr aus, der Bedarf nach dem Produkt steigt mehr und mehr, die Preise werden stets besser. Für Ceylon-Kautschuk, den ich in Hamburg sah, wurde Juli 1906 pro Kilo 14 Mark bezahlt. Das würde also für den mit 300 Bäumen bestandenen Hektar eine Brutto-Einnahme von über 4000 Mark geben.

Leider werden wir in unserer Kolonie nicht viel Gebiete haben, welche die von *Hevea* beanspruchte Regenmenge neben der erforderlichen Temperatur haben; doch scheint die Pflanze, ev. besondere Varietäten von ihr, auch mit etwas ungünstigeren Bedingungen vorlieb zu nehmen. Jedenfalls ist schon ermutigend, dass *Hevea*-Bäume in D. O. A. einen vorzüglichen Kautschuk gaben, und dass die vom B. L. I. im Sigi-Tal gepflanzten Bäume gut fortkommen. St.

Gedruckt in der Kommunal-Druckerei Tanga.
Eigentümer, verantwortlicher Redakteur und Verleger: C. Hofft, Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

unter Mitwirkung des Biologisch-Landwirtschaftl. Instituts Amani

herausgegeben durch die „Usambara-Post“.

Nr. 15. 20. Oktober 1906. **II. Jahrg.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von *Agave rigida var. sisalana Engelm.*

Von Dr. K. Braun-Amani.

(Fortsetzung.)

Agave Kerchovei Lem. Mexiko. Die Faser ist rauher und weniger stark, als die des Sisalhanfes (31,42). Von Dammann in Neapel bezogene Samen wurden am 18. April 1895 im Versuchsgarten zu Daressalam ausgesät, sie keimten zwar Ende Mai, kamen aber schlecht weiter (181,106).

Agave lophantha Schiede. Mexiko. Nach Dewey (26,397) wird von dieser Pflanze ein Teil der im Handel vorkommenden *„Jaumave Istle“* gewonnen. Gürke (51,131) bespricht ihre Verwendbarkeit zu Gespinstzwecken.

Agave lurida Ait. Ag. Jacquiniana Schult. Mexiko. Die Bedeutung der Pflanze zur Fasergewinnung ist gering (170,61). Die Wurzel kann gegen Ruhr und als Wundmittel gebraucht werden (32,134. 31,42).

Agave mexicana Lam. Mexiko. Die Pflanze ist nahe verwandt mit *Ag. americana.* Ihre Faser wird gewöhnlich auch „Pite“ genannt (140II,212), in Martinique heisst sie *„lange de beuf“* (140II,380). Sie ist feiner, als diejenige von *Ag. americana* (116,728) und in einer Menge von 2% im Blatt enthalten (40,255). Die Pflanze liebt vulkanischen Boden (140II,379) und kann auch geringen Frost ertragen (108,5). Nach Gürke gehört sie zu den Gespinstpflanzen (51,131), auch zur Pulquedarstellung kann sie benutzt werden (92,60). Die Wurzel dient bei Ruhr und als Wundmittel (32,134), der Blattsaft findet wie Seife Verwendung (72,154).

Agave Morrisii Bak. Jamaica. Die Benutzung der Pflanze als Seifenmaterial ist sehr alt, schon im Jahre 1798 wurde eine Beschreibung dieser Tatsache gegeben (110,71). Die Faser wird *„Keratto“* genannt, sie ist schwach und unwichtig (31,47 51,131). Im Jahr 1897 galt die Tonne etwa 245—285 M. (31,47). Preise aus neuerer Zeit konnte ich nicht finden.

Agave multilineata Baker. Mexico. Die Pflanze liefert eine schwärzlich graue, biegsame am Grunde dicke Faser, von harter zäher, glänzender Beschaffenheit. Auch sie wird *Ixtle* und *Crin de Tampico* genannt (109,183).

Agave Palmeri Engelm. Arizona. Die noch nicht entfalteten jungen Blätter werden geröstet und gegessen. Der Saft enthält hautrötende Substanzen. Ausserdem ist die Pflanze zu Meskal und zu Pulque verwendbar (32,134. 56,358. 87,428. 92,61. 286. 112,330).

Agave planera (nicht im Ind. Kew.). Fasio machte mit dieser Pflanze einen Entfaserungsversuch und fand 2,9% Fasern (40,255).

Agave potatorum Zucc. Mexico. Die Blätter enthalten einen hautrötenden Balsam (54,36), die Pflanze findet Verwendung zur Herstellung von Pulque und Mescal (31,48. 32,134).

Agave Pringlei Engelm. Californien. Nach Orcutt (96,214) werden die Wurzeln, Blätter und Blütenstiele in Südcalifornien gegessen, die Fasern zu Stricken verwendet (96,214).

Agave prostrata Mart. (nicht im Ind. Kew.). Brasilien. Sie wird zur Herstellung von Pulque verwendet (32,134).

Agave rigida Mill. (Ag. Houlletii Jacob. [109,184] *Ag. Ixtli Karw.)* Mexiko. Bei dieser Gattung unterscheidet man zwei Varietäten *Agave rigida Mill. var. sisalana Engelm. (Ag. sisalana Perr.)* und *Agave rigida Mill. var. elongata Jacobi (Ag. rigida var. longifolia Engelm.)* [20,8]. Beide sind die wichtigsten Faserpflanzen aus der Gruppe der Agaven. Für Deutsch-Ostafrika kommt in erster Linie *Agave rigida var. sisalana* in Betracht, die hier nur kurz und allgemein berührt, während ihre eigentliche Kultur, Fasergewinnug usw. später ausführlich behandelt werden soll.

Ag. rigida Mill. var. elongata Jacob. Mexico, Centralamerika. Dieselbe heisst in Yucatan *Sacci* (Maya-Orthographie) *Saqui* (spanisch) [71,487], *Henequen* (125,273), *Henequen blanco, White Henequen* (53,136), nach *Oviedo* soll der Name Henequen aus der Haitisprache stammen, später für *Ag. cubensis* angewandt und von dort auf andere Agaven übertragen worden sein (57,515). Hindorf (61,12) schlägt vor, die Pflanze „weisse Sisalagave" zu nennen. Zu dieser Form gehört bei weitem der grösste Teil der in Yucatan gebauten Agaven (24,145). Sie produziert, zum Unterschiede von der eigentlichen Sisalagave, einen kleinen Stamm von 60 bis 150 cm Höhe. Die Blätter sind mit einem graugrünen, wachsartigen Überzug bedeckt und verleihen einem solchen Agavenfelde einen weissen Schimmer. Am Rande sind sie mit scharfen Dornen versehen, an der Basis etwa 5 cm dick,

ihre Breite beträgt 6—10 und ihre Länge etwa 120—160 cm. Die Blüten ähneln denen der wild wachsenden *Ag. rigida,* doch sind die Staubfäden grün, während sie dort mehr gelblich erscheinen (20,8. 24,145. 53,136). Ausserdem führt Semler (116,705) noch die folgenden Spielarten an, welche jedoch nur für Yucatan Bedeutung haben:

1. Chelem, sie soll grosse Aehnlichkeit mit *Ag. angustifolia* besitzen, wurde aber *Ag. sisalana* genannt; letztere entspricht nach neuerer Anschauung der *Ag. rigida* (68). Sie bevorzugt felsige, unfruchtbare Teile im Nordwesten der Halbinsel und den sandigen Küstensaum. Die Faser ist rein weiss, stark und von vorzüglicher Güte. Ihre Menge ist nicht so reichlich, als diejenige der *Sacci,* doch soll dies damit zusammenhängen, dass man ihr bis jetzt keine besondere Kultur zukommen liess.

2. Chucumci. Wird auf den sandigen Ebenen an der Küste angebaut, sie ähnelt der *Sacci* sehr, ihre Faser ist rauh, spröde und geringwertig.

3. Babci. Wächst schnell und liefert die doppelte Anzahl von Blättern wie *Sacci.* Dieselben sind jedoch klein. Die Faser ist fein.

4. Citamci, Schweineagave. Blatt kurz und schmal, Faser sehr geringwertig.

6. Cajun, Cajum. Wächst an der Küste wild, direkt hinter den Mangroven, doch hier und da auch im Innern der Halbinsel. Sie gehört allem Anscheine nach überhaupt nicht zur Gattung *Agave,* sondern zu *Fourcroya.*

Um noch einmal auf die Form *Sacci* zurückzukommen, so liebt dieselbe steinigen, kalkhaltigen Boden (217,201), sie wächst in Yucatan in Lagen von geringer Höhe, etwa 30 m über dem Meeresspiegel, in Landstrichen, die kaum mehr als 40 Meilen von der See abliegen und eine Durchschnittstemperatur von 30° C aufweisen (220,834). Pflanzen, aus 2 Jahre alten Schösslingen aufgezogen, liefern im 6. oder 7. Jahre, nach andern (170,20) schon im 3. Jahre die erste Ernte, und produzieren dann alle 6 bis 8 Monate lang, während einer Dauer von 10—15 Jahren (24,145), etwa 16 schnittreife Blätter. Man ist der Ansicht, dass *Sacci* einen höheren Ertrag gibt, als die echte *Sisalagave* (71,487). In der Literatur finden sich fast gar keine Anhaltspunkte, da die Angaben gewöhnlich nur den Namen *„Yucatan Agaven“* nennen ohne bestimmte Bezeichnung, ob *Sacci,* oder die auch in Deutsch-Ostafrika gezogene Varietät gemeint ist. Nach solchen Notizen soll in Mexiko ein Agavenblatt durchschnittlich 1 Pfund und 10 Unzen (etwa 740 g) wiegen und 2240 Pfund ungefähr 82 Pfund Fasern geben. Dies würde einer Menge von 3,6%

entsprechen (20,29). Andere Angaben sagen, 1000 reife Blätter geben 40 bis 60 Pfund Fasern, was nach obigem Blattdurchschnittsgewicht etwa 2,4 bis 3,6% ausmachen würde (220,834. 20,27). In Deutsch-Ostafrika ausgeführte Versuche ergaben 2,3%, doch sind hier noch so wenige *Sacci-Agaven* vorhanden und die damit ausgeführten Versuche noch so gering, dass es sehr wahrscheinlich sein dürfte, auch bei dieser Varietät hier den gleichen Prozentsatz zu erzielen, wie in ihrem eigentlichen Produktionslande. Fasern von Pflanzen, die auf trockenem, steinigem und kalkhaltigem Boden wachsen, besitzen eine grössere Dehnbarkeit, als solche von wertvollerem Lande, während letztere wieder länger und biegsamer sind (217,201). Ein Teil des aus Yucatan ausgeführten Hanfes soll von *Furcraea cubensis,* dem *Silk Grass* herstammen (41,106).

Agave rigida Mill. var. sisalana Engelm. Mexico, Honduras, Yucatan, Central-Amerika (31,48). Ausser in Yucatan wird diese Pflanze überall da gebaut, wo Sisalhanf in grösseren Mengen gewonnen wird, auch hier in Deutsch-Ostafrika kommt vor der Hand lediglich diese Varietät in Betracht. Die verschiedenen Namen sind: *Henequen*, *Jenequen* in Yucatan, *Laquil* in Westindien und Mexiko, *Cabuya* in Centralamerika, *Sisal, Sisalhanf,* der Name kommt von der Stadt Sisal in Yucatan (71,489), *Fibris* in Wien, *Sisal Hemp* in England, *Hanfgras, Mexikanisches Gras, Mexican Grass, Seidengras, Silkgrass* (140 II,384. 137,531), *Cabulla* (174,640), *Bahama Hemp* (125,273), *Losquil* (53,135), *Chanvre de Sisal* (109,184), *Yaxci* in der Mayasprache (71,487), *grüne Sisalagave* (61,12), *Katani,* kisuaheli in Deutsch-Ostafrika, *Yaxci Sisal, Yaxci Henequen, Henequen verde, green Henequen* (53,136).

Die Pflanze hat einen sehr kurzen Strunk, die Blätter sind von dunkelgrüner Farbe, werden bis 2 m lang und etwa 15 cm breit. Ihre Dicke erreicht kaum einen halben Centimeter, am Grunde können sie jedoch 3 bis 5 cm dick werden. An der Spitze des Blattes befindet sich ein harter, spitzer Dorn. Seine Farbe ist anfangs gelb, später purpurn, dann dunkelrotbraun. Zur Zeit der Blattreife überzieht er sich mit einem silbergrauen Anflug. Der Blattrand ist glatt oder mit sehr kleinen Dornen versehen. Der Blütenschaft wird 6 bis 8 m hoch, der Blütenstand allein umfasst eine Länge von etwa $2^1/_2$ m. Er trägt 30 bis 35 Zweige. Die längsten befinden sich in der Mitte und werden über einen halben Meter lang, so dass das Ganze nach oben und unten zugespitzt erscheint. Die Pflanze reift selten Früchte in Gestalt von Samenkapseln. Auf den Blütenzweigen entstehen

direkt junge Pflänzchen, die Bulbillen. Das Wurzelsystem breitet sich flach unter der Oberfläche des Bodens aus und treibt viele Schösslinge. Sie liebt eine gleichmässige, heisse Temperatur (108,5). Manche Erscheinungen im Leben der Sisalagave werden folgendermassen gedeutet. In der Dürrezeit biegen sich die Blätter zusammen, so dass ein Blatt sich mit seinem Enddorn im Fleische eines ihm gegenüberstehenden festbohrt. Die Blattdorne dienen hier als Befestigungsmittel. Ausläufer, welche die Pflanze in sandigem Boden, oft weit in ihren Umkreis entsendet, dienen der Weiterverbreitung und haben ausserdem den Zweck, als Wasserreservoire Verwendung zu finden. Die Brutknospen des Blütenstandes hängen mit der Mutterpflanze so lange durch einen dicken Gefässbündelstrang zusammen, bis sich an ihnen eine knollenartige Verdickung bildet. An letzterer entstehen die Anfänge junger Wurzeln, die gegen das Zweigstück der Mutterpflanze drücken, eine Spannung hervorrufen und dann abspringen, was als eine Art Verbreitungsmittel anzusehen ist (156,557).

Ausser zur Fasergewinnung, findet die Sisalagave wenig Verwendung. In Teneriffa wird sie nur zum eigenen Bedarf der Eingebornen gebaut (6,225). Ebenso berichtet Bernegau (7,567) in seinen Reisen im Yorubalande (Lagos) in West-Afrika, wo die Leute ausserdem ihre Wege und Ländereien damit einfassen. Sollte der Wert der Faser sehr sinken, beispielsweise bis auf 300 M. die Tonne, dann würde es Zweck haben, aus den Agavestämmen Papier herzustellen (9,23). Man hat den Versuch gemacht, breite Reihen von Agaven um Felder zu ziehen, die gegen Feuersgefahr geschützt werden sollen, doch hat es sich herausgestellt, dass selbst 20 m breite Reihen nicht imstande sind, ein durch Wind begünstigtes Feuer in seinem Laufe zu hemmen (55,137). Der Blattsaft kann, auch bei der hier beschriebenen Art, als Schutzmittel gegen weisse Ameisen in Anwendung gebracht werden (212,386). Wie sehr die vielen Namen und spec. die allgemeine Bezeichnung „Hanf“ zu Verwechslungen führen kann, zeigt sich dadurch, dass Wherrell, der auf amerikanischen Märkten alles das zusammensuchte, was man mit dem Namen „Hanfsamen“ bezeichnete, auch Samen von Agaven vorgelegt bekam (139,84).

Agave saponifera (nicht im Ind. Kew., vielleicht Verwechslung mit *Agave Saponaria Lindl. Ag. brachystachys).* Sie soll in Algier als Seife benutzt werden (50,820).

Agave Schottii Engelm. Mexico. Kommt hauptsächlich in der Sierra del Pajarito in Süd-Arizona vor und wird als Seife benutzt (37,1049. 92,285. 95,317).

Agave Scolymus Kar. Mexico. Die Pflanze wird zur Herstellung von Pulque gebraucht (32,134).

Agave striata Zucc. Mexico. Gürke (51,131) erwähnt die Pflanze bei denjenigen Agavearten, deren Fasern zu Gespinstzwecken Verwendung finden.

Agave tequilana Web. (nicht im Ind. Kew.). Mexiko. Findet sich hauptsächlich im Staate Jalisco und zwar in der Umgebung von Tequila, Ahualulco, Teuchitlan, Exatlan usw. (27,294). Die Pflanze dient hauptsächlich zur Herstellung von Mescal und dann zur Gewinnung des unter dem Namen „Jarsiafaser“ bekannten Produktes. Zur Kultur benutzt man Gegenden, in denen sonst nichts gedeiht, dürre, nicht zu steinige Ländereien mit Tonerde, Kies und Sand. Kalk oder Sand allein sind ungünstig. Tritt eine regelmässige Regenzeit ein, so bedarf die Pflanze keiner künstlichen Bewässerung, doch ist eine alle 2 Monate stattfindende Wasserzufuhr nötig, wo dies nicht der Fall ist. Nach Reinigung des Landes zieht man Parallelfurchen von je 4 m Abstand. Die jungen Pflanzen oder Schösslinge werden in Zwischenräumen von je 2 m eingesetzt. Man entnimmt dieselben in einem Umkreis von 75 cm der Mutterpflanze und achtet darauf, die später zu nennenden Varietäten gleich bei dieser Arbeit voneinander zu trennen. Man entfernt die äusseren Blätter und die Enddornen, da diese beim Transport bis zur Pflanzstelle nur hinderlich sind. Das Einpflanzen beginnt kurz vor der Regenzeit, da hierdurch Wachstum und Wurzelbildung begünstigt werden. In regenlosen Gegenden wählt man zur Pflanzung die dem Winter entsprechenden Monate und lässt eine Bewässerung nachfolgen. In jedem Jahre wird einmal in der Regenzeit von Unkraut gereinigt. Man bedient sich dazu einer besonderen Hacke, „Coa“ genannt. Etwa einen Monat vor der Regenzeit wird eine andere Operation, „Poda“ oder „Barbeo“ ausgeführt, wobei spez. die wagerecht abstehenden Blätter entfernt werden. Das Verfahren hat lediglich den Zweck, die Arbeiter und später die Zugtiere, welche den Transport vermitteln, vor Verwundungen zu schützen. Der Blütenstand entwickelt sich im zehnten Jahre (27,322). In ihrer Heimat unterscheidet man von *Ag. tequilana* die folgenden Spielarten:

Chato, 14—20 Blätter wiegen $11^1/_2$ kg. Auch die Herzblätter sind zur Fasergewinnung verwendbar. Man erhält $3^1/_2$% ziemlich gleichlanger Fasern.

Siguin und *Pata de mula* geben eine sehr feine, aber wenig widerstandsfähige Faser, welche nur von den Eingebornen gebraucht wird.

Azul, 25—28 Blätter wiegen $11^1/_2$ kg. Die Faser ist sehr fein, aber wenig widerstandsfähig, sie kann zu Säcken und Tuch, aber nicht zu Stricken gebraucht werden.

Mano larga. 8—10 Blätter wiegen $11^1/_2$ kg. Die Herzblätter sind ebenfalls verwendbar. Die Ausbeute beträgt $3^1/_2$% Faser.

Bermejo. Faser geringwertig.

Zopilote. Auch hier sind die Herzblätter zur Fasergewinnung brauchbar. Die Sorte eignet sich überhaupt mehr zu dieser Verwendungsart, als zur Herstellung von Mescal.

Die Ausbeute der Jarsiafaser lag bisher gänzlich in den Händen der Eingebornen. In neuerer Zeit verwendet man auch Maschinen. Dieselben fand ich zwar in der Literatur nicht näher benannt, doch scheinen es der kurzen Beschreibung nach Raspadoren oder ähnlich konstruierte Apparate zu sein. Die gute Faser wird zur Herstellung von Säcken, Jarsiatüchern und Stricken benutzt. Der Abfall bei der Herstellung wird sortiert in kurze feine, dann dicke, hauptsächlich von der Blattbasis stammende Fasern, die noch zu Polsterungen gebraucht werden können, und die Weichteile des Blattes, die zur Düngung dienen (27,361).

Agave univittata Haw. Mexico. Der Blütenstand ist ährenförmig, es werden keine Bulbillen gebildet. Nach Rivière und Lecq (109,183) soll auch von dieser Agave *Crin de Tampico* gewonnen werden. Es ist eine kleine Pflanze mit etwa 30—40 Blättern, die bis 4% Fasern enthalten.

Agave utahensis Engelm. Utah und Arizona. Die Pflanze wird wie *Ag. Palmeri* verwendet und wurde bereits dort die Herstellung eines, „Mescal“ genannten, Nahrungsmittels ausführlich beschrieben (92,286).

Agave variegata Jac. Mexico. Gürke (51,131) erwähnt diese Art bei den Agaven, deren Fasern zu Gespinsten Verwendung finden. Fasern von Pflanzen aus dem botanischen Garten zu Washington waren sehr weiss, wellig, elastisch, stärker, als die von *Ag. americana* und schwächer als echter Sisalhanf (31,42).

Agave vivipara L. (Ag. Cantula Roxb.) Mexico. Die Pflanze wird hauptsächlich in Indien der Fasergewinnung wegen gebaut. Man findet für sie in der Literatur die verschiedensten Namen: *Bombay Aloe Fibre* (53,145), *Pite* (140,II,212), *Sisal Hanf* (50,820), *Manila Aloe Fibre* (189,79), *Lirio de Palo* in Guam, *Maguay, Maguey* auf den Philippinen, *Teometl* in Mexico (113,176). Gepflanzt wird sie hauptsächlich in den Bezirken um Bombay und den Zentral-Provinzen. Diese Agavenart liebt Feuchtigkeit, man benutzt

sie geradezu zu Eindämmungen an Wasserläufen und zur Einfassung von Wegen. Sie wächst langsam. Nach 2 Jahren können die ersten Blätter geschnitten werden. Man trennt das Blatt vom Stamme, spaltet es in etwa $1^1/_2$ cm dicke Streifen und bindet diese Stückchen zu Bündeln zusammen. Entweder trocknet man die Blattstücke vorher 4 Tage lang in der Sonne, legt sie dann in fliessendes Wasser, beschwert sie und lässt sie dort 7—10 Tage, oder man vergräbt sie in Sand, der von Wasser durchdrungen ist. Wenn die Weichteile genügend zersetzt sind, schlägt man die nach der ersten Methode behandelten Blätter mit Holzhämmern so lange, bis die letzten Reste dei noch anhaftenden Blattteile verschwunden sind, oder man wäscht die aus dem Sand genommenen Fasern in fliessendem Wasser aus. In Bijapur werden die Blätter getrocknet und dann mit Holzhämmern ausgeklopft. Die ganze Arbeit liegt in Händen der Eingebornen (157,53). Ein frisches Blatt wiegt etwa ein halbes Pfund (9,4). Der Gehalt an Faser beträgt 3,6% (40,255). Sie gilt als geringwertig, vielleicht nur deshalb, weil die Herstellung recht primitiver Art ist. Ein derartiges Produkt wurde mit 100 bis 240 M. die Tonne bewertet (141,243). 1890 erzielten mit Maschinen gereinigte Fasern einen Wert von 500—600 M. (157,53), und 1893 galten sie in London 280—320 M. (189,79). Gürke (51,131) spricht von ihr als Gespinstpflanze. Die Eingebornen von Guam (Marianen) machen von den Blättern ein Material, mit dem sie ihre Cigarren umhüllen. Auf den Philippinen fertigt man aus den Fasern Saiten für Violinen an, in Indien dienen sie zu Bindfaden und Seilen (113,176). Die Wurzel hat antisyphilitische Eigenschaften (72,155), auch wird sie gegen Ruhr und als Wundmittel gebraucht (32,134. (135,144).

Agave Weberi (nicht im Ind. Kew.). Mexico. Sie findet Verwendung zur Herstellung von *Agua miel,* liefert jedoch kein so gutes Produkt, wie *Ag. atrovirens*. Kultiviert wird die Sorte im Norden von San Luis Potosi. Man pflanzt 5 zu 5 m. Die Faser scheint gut zu sein, doch liegen darüber keine ausführlichen Nachrichten vor (101,187).

Agave Wightii (nicht im Ind. Kew.). Die Fasern, von in Madras gewachsenen Exemplaren, zeigten im Verhältnis kaum etwas mehr als die halbe Stärke der echten Sisalfasern. Eine Analyse derselben soll später mitgeteilt werden (146,28).

Agave Wislizeni Engelm. Mexico. Wird zu „Mescal“ und „Pulque“ verwendet (56,358. 95,316).

Agave yuccaefolia D C. Mexiko. In Süd- und Centralamerika werden Fasern daraus hergestellt, welche im Handel als „Pitefasern“ mit unterlaufen (140 II,212. 380).

Ausser den hier besprochenen Agavesorten führt Dodge (31,42) noch eine Reihe von Versuchsergebnissen bezüglich der Güte der Fasern an, die man im Jahre 1891 von verschiedenen, im botanischen Garten zu Washington gewachsenen Exemplaren erhielt. Da man es hier mit Pflanzen zu tun hatte, die in anderem Klima und unter anderen Verhältnissen, als ihren natürlichen Standorten gewachsen waren, so sind diese Versuche zwar nicht massgebend, doch dürften sie immerhin insofern interessant sein, bis jetzt noch nicht ausgenützte Agavearten wenigstens soweit zu beurteilen, um sagen zu können, diese oder jene Art hat Aussicht, für Fasergewinnung verwendbar zu werden oder nicht. Ich führe hier nur diejenigen Species an, welche nicht schon bereits besprochen wurden.

Agave Brauniana Jacobi, Faser schwach.

Agave caribaea. Faser ähnelt in Farbe und Aussehen der von *Ag. variegata,* sie ist feiner, aber weniger stark als die von *Ag. americana.*

Agave Corderoyi Versch. Faser stark, fein, weiss.

Agave coccinea Roezl. Wertlos.

Agave flaccida Jacobi. Sehr feine, nicht starke Faser.

Agave Inghami Versch. Rauhe, steife Faser, die sich ev. bei der Bürstenfabrikation gut verwerten liesse.

Agave pruinosa Lem. Wertlos.

Ausser den bei den einzelnen Arten angegebenen Verwendungsweisen sind noch einige kurze, allgemeine Notizen über die Agaven anzuführen. Michaud und Tristan isolierten 1892 eine Zuckerart, *Agavose,* aus dem Saft, welche mit *Sucrose* identisch ist (124,442). Bereits zur Zeit der Azteken wurde aus Agavefasern ein zähes Papier hergestellt. 1854 beschäftigte sich in Mexiko eine Gesellschaft mit der Fabrikation verschiedener Papiere aus demselben Stoffe. Das Produkt zeichnete sich durch Zähigkeit und Dauerhaftigkeit aus und hatte Ähnlichkeit mit dem Pergament (95,317).

Die nachfolgenden Zeilen sollen sich nun hauptsächlich beschäftigen mit:

Agave rigida var. sisalana.

Bodenverhältnisse u. dergl. Bei Neuanlage einer Sisalplantage hat man sein Augenmerk sowohl auf den Boden, wie die klimatischen Verhältnisse zu richten, da die Pflanze in beiden Punkten Ansprüche stellt. Gewöhnlich ist die Ansicht verbreitet, die Sisalagave sei mit einem schlechten Boden zufrieden und man überlässt es dem Belieben eines jeden, sich seine Meinung über schlechten und guten Boden selbst zurechtzulegen. Meist entsteht dann der Schluss, dass

zu sonst nichts verwendbares Land für Sisalplantagen gerade das beste sei. In der Literatur finden sich reichliche Angaben, wonach trockener, steiniger, sandiger Boden genüge (28,7. 35,728. 102,621. 135,138. 196,275. 209,509), wobei aber die Tatsache nicht verneint wird, guter Boden schadet der Pflanze nicht. Eine ziemlich allgemeine, auch hier in Deutsch-Ostafrika verbreitete Meinung lautet, auf gutem Boden gedeihen die Agaven besser als auf schlechtem. Bei manchen Arbeiten findet sich direkt angegeben, dass unter gutem Boden Alluvialböden und Mischungen aus Lehm und Sand zu verstehen seien (2,395. 9,10. 19,292. 102,621. 211,177. 219,787). Genauer drückt sich Hayn (57,514) aus, welcher Sand, Kalk, Phosphorsäure als notwendige Nahrungsmittel ansieht. Conter (20,15) fügt diesen noch Magnesia und Pottasche bei. Nelson (95,314) hält Gegenden, wie sie im Süden von Mexiko zu finden sind, in denen der Kalkstein dicht unter der Bodenfläche hervortritt, und ausserdem vulkanische Formationen für die geeignetsten. Trockenheit, verbunden mit Kalkgehalt der Erde, empfehlen auch Dewey (26,395) und Wegerdt (138,376). Recht häufig begegnet man den Bemerkungen, die sich auf die Ergebnisse der verschiedenen Böden richten und lauten diese meist: schlechter Boden gibt reichlichere und haltbarere Fasern, aber dürftiger aussehende Pflanzen, guter hingegen üppige Pflanzen und weniger Fasern (28,6. 49,657. 106,410. 149,393. 212,384). Kaerger, welcher die Verhältnisse von Yucatan im Auge hat, rechnet die Blattlänge auf steinreichem Boden auf 50—75, auf steinfreiem auf 75—100 cm (71,485). Conter (20,15) verlangt lockeren, durchlässigen Kalkstein oder Korallenkalk, unter welchen Bedingungen die grösste Quantität und die beste Qualität an Fasern gewonnen werde. Nach Stuart (125,273) hat auch die Tiefe des Bodens einen Einfluss und soll in Yucatan auf einem sandigen, steinigen etwa 20 cm tiefen Boden, dessen Unterlage Kalkfelsen sind, sich die besten Anpflanzungen befinden, und die Ernte an Faser reichlicher sein, als auf tiefgründigem Boden. Die Agaven sind unter natürlichen Bedingungen für trockene, steinige Gegenden angepasst. Dort produzieren sie reichliche und starke Fasern. Kommen sie in gutes Land, so wachsen sie sehr üppig, der Gehalt an Fasern wird im Verhältnis zur Blattgrösse geringer, doch das Blatt selbst wird um so viel grösser, dass die Ernte vom Hektar, welche auf gutem Boden wächst, reichlicher ist, als diejenige des auf geringwertigem Boden gesammelten.

Sehr beachtenswert sind in dieser Hinsicht die Angaben von Kaerger, der mit Hülfe von Raspadoren von einem Hektar mit steinigem Boden 910—1146 kg und von einem

mit steinfreiem Boden 1612—2990 kg Fasern ernten sah (71,489). Aehnlich sind die von Conter (20,26) in Hawai gemachten Beobachtungen. Derselbe erntete auf ärmstem Boden von einer Pflanze während ihrer ganzen Lebensdauer 2184 g, auf besserem Boden 3196 g und auf gutem, porösem Korallenkalk 4710 g. Weiter berechnet derselbe Autor von ärmstem Boden gesammelte Pflanzen beim ersten Schnitt auf 2,37 %, beim zweiten auf 3 % Fasern, von porösem Korallenkalk beim ersten Schnitt 3 % und beim zweiten $3^1/_2$ %. Dies wäre kein so auffallender Unterschied, aber ganz anderes sieht die Sache aus, wenn man vergleicht, dass im ersten Falle 100 Blätter des zweiten Schnittes 972 g und im zweiten 2387 g Fasern lieferten. Diese aus der Literatur gegriffenen Zahlen sind, meiner Ansicht nach, von grösster Wichtigkeit und glaube ich, dass es im Interesse aller Sisalpflanzer der Kolonie liegen wird, hier in Deutsch-Ostafrika dieselben nachzuprüfen. Die kleine Arbeit würde darin bestehen, 100 Blätter von steinigem, armen und 100 Blätter von steinfreiem, guten Boden in frischem Zustande zu wiegen, zu entfasern, zu trocknen und das Gewicht der fertigen gebürsteten Fasern wieder festzustellen. Das B. L. I. Amani wäre dankbar für Mitteilung der Zahlen unter gleichzeitiger Beifügung einer kurzen Bemerkung über die Bodenverhältnisse der Stellen, an denen die Versuchspflanzen gestanden haben. Aus dem Vergleich dieser Zahlen — und je mehr es sind, um so besser wird es sein — unter gleichzeitiger Beachtung der übrigen Angaben liessen sich dann Schlüsse ziehen, ob hier in Deutsch-Ostafrika die Bodenverhältnisse der Art sind, dass man mit ähnlichen wie den oben erwähnten Resultaten auch hier rechnen darf. Gleichzeitig will ich aber beifügen, dass beide Böden ihre Vorteile und Nachteile haben. Auf dürftigem Boden vermindern sich die Kosten für die Reinhaltung der Pflanzung (135,136), und die Bildung des Blütenschaftes tritt später ein (122,42), während guter Boden recht erhebliche Reinigungskosten, die ich später noch zu besprechen gedenke, mit sich bringt und die Lebensdauer der Pflanze eine geringere ist resp. der Blütenschaft früher erscheint (71,481). Auf steinarmem Boden entstehen weniger Wurzelschösslinge, als auf steinreichem (71,482). Sand allein ist den Agaven ungünstig, sie gedeihen auf solchem Boden recht kümmerlich (35,728) und mag damit auch die eigentümliche Erscheinung zusammenhängen, dass man hier und da, in einem sonst gut stehenden Felde Pflanzen sieht, welche ganz klein geblieben sind. Ebenso schadet reiner Lehm, weil er dem sich flach ausbreitenden Wurzelsystem der Agave unüberwindliche Hindernisse entgegensetzt (20,15). Boden mit

undurchlässiger Lehmschicht, überhaupt alles Land, in dem sich Wasser zu sammeln vermag, ist für Agavenkultur unbrauchbar (20,15. 28,7. 135,138. 209,509). Die Blätter werden schlaff, sinken um, und in einer Gegend, in der die Pflanzen im Schatten standen, konnte ich eine deutliche Rotfärbung beobachten. Sollten zufällig solche Strecken im Gesamtgebiete einer Pflanzung vorkommen, so müssten sie vorher durch Drainage brauchbar gemacht werden. Luftfeuchtigkeit, Tau und geringe Regen, sobald nicht ungünstige Momente, wie direkte Sonnenstrahlung oder andere noch nicht genügend bekannte Witterungs- resp. Temperaturdifferenzen hinzukommen, sind für Agaven erwünscht. Nach Conter (20,15) vermag die Pflanze einen grossen Teil der ihr nötigen Wassermenge durch das Hautgewebe am Grunde der Blätter aufzunehmen.

Eine Nachprüfung dieser Angaben vermochte ich während der Abfassung meiner Arbeit noch nicht vorzunehmen, doch mag dadurch vielleicht eine Erklärung für die Literaturnotizen gegeben sein, welche behaupten, dass in Yucatan die besten Pflanzen in der Nähe der Meeresküste gedeihen, wo die Luftfeuchtigkeit eine grössere sein dürfte, als weiter im Innern (20,16. 125,273). Nach Edwards (35,728) soll die Faser von in feuchtem Klima gewachsenen Pflanzen länger und elastischer sein, als die von in trockener Luft gewachsenen Agaven. Die Wurzel ist hingegen der Feuchtigkeit gegenüber recht empfindlich. Häufige und starke Regen, die den Boden durchnässen, schaden (20,15). Im Norden unserer Kolonie beträgt die durchschnittliche Regenmenge im Jahr 1460 mm für den Bezirk Tanga und 1110 mm für Pangani, während im Süden, also etwa im Bezirke Lindi 800 mm gemessen wurden (230,80). Unter Berücksichtigung der soeben beschriebenen Tatsachen dürfte also der Süden unserer Kolonie ev. noch geeigneter für Sisalplantagen sein, als der Norden. Ein leicht hügeliges Terrain, welches der Anlage einer Feldbahn keine Schwierigkeiten entgegensetzt, dürfte in Gegenden mit vielem Regen dem ganz flachen Lande vorzuziehen sein, da hier die Bildung stehenden Wassers nicht gut möglich ist. Conter (20,16) begründet seine Empfehlung, Agaven nicht in regenreiche Gebiete zu pflanzen, noch durch die Bemerkung, dass viel Wasser dem Boden hauptsächlich diejenigen Stoffe zu entziehen vermag, welcher die Agave zur Bildung ihrer Fasern bedarf. Rekapituliere ich nun nochmals die Bedingungen, welche einen erfolgreichen Anbau von Sisalagaven erhoffen lassen, so kann man dieselben in die Worte zusammenfassen: tropisches Klima, flaches, unter Umständen schwach hügeliges Land, mittlere Luftfeuchtigkeit, bedingt

durch Tau und leichten Regen, Trockenheit und Durchlässigkeit des Bodens, in welchem Sand, Lehm und Kalk vorhanden sein sollen.

Die Pflanzung.

Die Vorbereitung des zur Agavenkultur bestimmten Landes bedarf keiner besonderen Massregeln. Etwa vorhandene Vegetation, wie Buschwerk, Bäume u. dergl. werden umgehauen und nach dem Trocknen verbrannt. Kleinere Wurzelstöcke sind ebenfalls zu entfernen, eine besondere Umarbeitung und Lockerung des Bodens ist nicht nötig (71, 483). Das so geebnete Land wird am besten in genau fixierte Stücke von 200 m Breite und 500 m Länge geteilt. Zwischen jeder dieser 10 Hektarflächen lässt man einen etwa 5 m breiten Raum zur späteren Anlage einer Feldbahn frei. Auf diese Art sind die Blätter bei der Ernte nur 100 m weit zu tragen. Natürlich wird es sich nach den örtlichen Verhältnissen nicht immer geben, den Plan gleichmässig durchzuführen, und bei hügeligem Terrain wird man manchmal gezwungen sein, die Feldbahn quer durch die grossen Stücke hindurchlegen zu müssen. Nach genauer Einteilung des Landes müssen die Pflanzlöcher bestimmt werden. Über die Weite derselben voneinander sind die Ansichten in den verschiedenen Ländern, welche Agavenkultur betreiben, sehr verschieden und gebe ich, soweit dies sich aus der mir zugänglichen Literatur feststellen liess, nachfolgend eine Liste, in welcher, nach Ländern geordnet, die daselbst gebräuchlichen Pflanzweiten unter Berücksichtigung der Stückzahl der Agaven, die in jedem Falle auf ein Hektar gepflanzt werden können, angegeben sind:

Land	Pflanzweite in cm	Stückzahl pro ha	Literaturnachweis
Bahama-Inseln	180 × 330	1605	4,507. 20,27.
"		1482–2470	210,707.
Deutsch-O.-Afr.	250 × 250	1600	Priv. Mitt.
"	200 × 250	2000	"
"	160 × 250	2500	"
"	200 × 180	2775	"
"	250 × 135	2960	"
"	200 × 166	3000	"
"	100 × 250	4000	"
Hawai	—	1482–2223	20,18
"	240 × 240	1679	20,26
"	210 × 240	1972	20,26
"	210 × 210	2190	20,26
Jamaica	180 × 180 × 180 × 180 × 360	2470	104,489

Land	Pflanzweite in cm	Stückzahl pro ha	Literaturnachweis
Indien, brit.	150 × 150	4302	102,621
„ niederl.	180 × 360	1540	141,241
Luzon	—	800—1000	76,36
Mexiko	—	1700	142,191
„	136 × 364	2016	217,202
„	180 × 180	3080	217,202
New-South-Wales	—	1729	219,787
„	150 × 150	4302	219,787
Philippinen	120 × 120	6938	35,728
„	90 × 90	12320	35,732
Queensland	270 × 270	1369	219,787
„	335 × 180—210	1363—1605	207,281
Yukatan	180 × 360	1482	123,645. 209,510
„	180 × 330	1605	125,277
„	180 × 300	1848	125,276
„	150 × 330	2017	125,276
„	180 × 240	2308	125,275
„	150 × 300	2317	125,276
„	150 × 270	2464	125,276
„	120 × 330	2523	125,276
„	120 × 300	2773	125,276
„	180 × 180	3080	125,276
„	120 × 270	3082	125,276

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, dass überall das Bestreben zunimmt, eine möglichst grosse Anzahl Agaven auf ein Hektar zu bringen, Früher hatte man gegen ein zu dichtes Auspflanzen grosse Bedenken und glaubte, dass die Blattstacheln durch gegenseitiges Berühren, die in dieser Beziehung recht empfindliche Oberhaut der Blätter schädigen würden. Eine aus dem Jahre 1879 stammende Angabe, in der mir leider nicht im Original vorliegenden Encyclopedia von Spon (31,44. 135,143), führt an, dass man in Mexiko 5000 bis 6000 Sisalagaven auf ein Acre, also 12350—14820 auf ein Hektar pflanze. Da ein ausführlicherer Bericht fehlt, vermag ich nicht anzugeben, wie sich unter solchen Umständen die Ernte und das Wohlbefinden der Pflanzen gestaltet. Interessant ist die Notiz, mit welcher man auf den Philippinen die enge Pflanzweite begründet, wonach die Pflanzen sich beim Eintreffen starker Stürme unter diesen Umständen weniger leicht beschädigen (35,728). Ein recht lehrreiches Beispiel für die Möglichkeit, bei der Anpflanzung möglichst den Raum ausnutzen zu können, bietet eine hier in der Sisalplantage zu Pongwe im Juni 1904 angelegte Gartenhecke. Dort wurden die Agaven in einer Entfernung von $^3/_4$—1 m gepflanzt. Die-

selben stehen heute ganz ausgezeichnet, eine Verletzung der Blätter ist nicht eingetreten, da die Spitzen nirgends in ein im Wege stehendes Blatt eindrangen, sondern stets sich daran vorbei schoben. Sehr merkwürdig ist dabei noch der Umstand, dass die übrigen, zur gleichen Zeit in grösserer Weite ausgepflanzten Agaven, bei weitem nicht so gross und üppig aussehen als gerade diese eng stehende Hecke. Zu beachten ist, dass in dem vorliegenden Falle nur eine Reihe Agaven verwendet wurde. Obgleich unwahrscheinlich, so könnte es trotzdem sein, dass bei ausgedehnten Flächen Wachstumshemmungen, Mangel an Wurzelschösslingen zur Neupflanzung und vielleicht Schwierigkeiten beim Ernten der Blätter entstehen könnten. Erfahrene Pflanzer behaupten zwar, dass gerade in letzterem Punkte keine Bedenken vorlägen. Auf jeden Fall kann bei Neuanlagen vorläufig eine Pflanzweite von 100×250 cm ruhig empfohlen werden. Auf diese Art würde ein Hektar 4000 Pflanzen fassen. Gleichzeitig mag man aber mit einem kleinen Stück den Versuch machen und die enge Methode von 100×100 cm probieren. Stellen sich die oben betonten Bedenken nicht ein, so hat diese Art noch den nicht zu unterschätzenden Vorteil, Unkraut kaum aufkommen zu lassen, wodurch die häufig recht bedeutenden Reinigungskosten erspart würden.

Was die Beschaffung des Pflanzmaterials betrifft, so wird dasselbe für Deutsch-Ostafrika wohl heutzutage sämtlich im Lande produziert. Die Firma Godefroy-Lebeuf in Paris setzt in ihrem, leider ohne Erscheinungsjahr versehenen Buche über Sisal (46,16) sowohl für *Agave rigida var. sisalana* wie *var. elongata* für 500 Stück 500 Francs, für 100000 Stück 25000 Francs fest. Die bereits am Anfang dieser Arbeit erwähnte Firma Reasoner Bros. in Oneco-Florida hat in ihrem Preisbuch von 1906 Pflanzen von *var. sisalana* 1 Stück mit 10 Cents, 12 Stück mit 80 Cents, 100 Stück mit 4 Dollar und 1000 Stück mit 12 Dollar berechnet. Nach aus dem Jahre 1905 stammenden Angaben (220,834) soll ein Wiederverkäufer in Yucatan für 1000 Sisalpflanzen 80 Dollar bezahlen müssen. Die Regierung scheint dort auf jede Weise verhindern zu wollen, dass Pflanzmaterial nach dem Auslande kommt. Auch findet man angegeben, dass dort die Verkäufer die jungen Pflanzen vor dem Versand kurze Zeit mit heissem Wasser behandeln, welche Praktik nicht hindert, dass dieselben an ihrem Bestimmungsorte, äusserlich gut aussehend, ankommen, jedoch nicht wachsen und zu Grunde gehen. Es lässt sich vermuten, dass die ursprünglich nach verschiedenen Ländern gebrachten Bezüge, die ich früher erwähnte, und bei denen nur ein sehr geringer Prozentsatz

die Hoffnungen der Käufer erfüllte, auf diese Art vorher untauglich gemacht worden waren. Bei Neuanlagen in Deutsch-Ostafrika empfiehlt es sich, Bulbillen und Schösslinge zur gleichen Zeit einzukaufen. Erstere haben den zehnten Teil des Wertes von Schösslingen und kosten 1000 Stück 3—5 Rupie. Schösslinge wähle man nicht kleiner als 40 cm und nicht grösser als 50 cm, da sonst die Transportkosten sich wesentlich erhöhen. Für 1000 Stück, frei zum Hafenort, wird man wohl 25 Rupie rechnen können, während bei Beschaffung durch eigene Leute kaum mehr als 10 Rnpie für die gleiche Zahl aufgewendet werden dürfen. 1000 Bulbillen wiegen ungefähr 10 kg. Man nehme sie, wenn sie von selbst von den Mutterpflanzen abfallen und kann sich so im Laufe eines Jahres billiges Pflanzmaterial heranziehen. Beim Versand, sowohl von Bulbillen wie von Schösslingen, richte man sein Augenmerk darauf, dieselben soviel als möglich mit Seewasser nicht in Berührung zu bringen. Manche Pflanzer lassen derartig beschädigtes Material direkt als wertlos vernichten, während andere der Meinung sind, dass Salzwasser keine direkt tödliche Wirkung ausübe, die Pflanzen jedoch mindestens 3 Manate in ihrer Entwicklung zurückbringe. Sprenger (121,412) teilt mit, dass er an der Küste von Sicilien grosse und kleine Pflanzen von *Agave americana* gesehen habe, welche vom Sturm abgerissen, manatelang im Meer herumtrieben und trotzdem wieder anwuchsen, wenn sie an das Land geschwemmt wurden. Hiernach scheint wenigstens eine direkte Berührung älterer Agaven mit Seewasser nicht schädlich zu sein.

(Fortsetzung folgt.)

Beurteilung deutsch-ostafrikanischer Jute.

Von der Botanischen Centralstelle erhielt das B. L.-Institut im vorigen Jahre Jutesamen zugesandt, der zum Teil auf einer berieselbaren Terrasse in Mombo ausgesät wurde und sich dort gut entwickelte. Leider wurde die Ernte anscheinend etwas zu spät ausgeführt, und es zeigten wohl infolge dessen die aus den Stengeln isolierten Fasern eine graue Färbung. Im übrigen lautete das von der Firma Steidtmann & Nagel in Hamburg über diese Fasern abgegebene Gutachten recht günstig. Die genannte Firma schreibt nämlich: „Die Juteprobe ist eine sehr schöne und brauchbare Faser, die, wenn besser in Farbe, c. Mk. 30.— pro 50 kg wertet.“

A. Z.

Gedruckt in der Kommunal-Druckerei Tanga.
Eigentümer, verantwortlicher Redakteur und Verleger: C. Hofft, Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

unter Mitwirkung des **Biologisch-Landwirtschaftl. Instituts Amani**

herausgegeben durch die **„Usambara-Post“.**

Nr. 16/17. 10. November 1906. **II. Jahrg.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von *Agave rigida var. sisalana Engelm.*

Von Dr. **K. Braun**-Amani.

(Fortsetzung.)

Zu den Saatbeeten wähle man guten, wohltrainierten Boden und lege sie möglichst dort an, wo Wasser in der Nähe zu finden ist (20,17). Natürlich könnte man Agaven auch aus Samen ziehen, doch wird dieses niemand tun, da einmal die Pflanzen nur selten Samenkapseln ansetzten, das Saatgut also nur schwierig zu beschaffen wäre und ferner die Samen schlecht keimen. In solchen Fällen müsste man Reihen in Abständen von 45 cm anlegen und in jeder die Samen in Zwischenräumen von 30 cm auslegen. Am besten geschieht dies in der Regenzeit. Nach einem Jahr sind die ersten Blätter in einer Länge von 7 bis 10 cm gebildet. In der Trockenzeit muss zweimal wöchentlich gegossen werden. Die Umpflanzung kann nach einer zweiten Regenperiode erfolgen (129,799. 135,137). Zwischen Bulbillen und Wurzelschösslingen soll nach Ansicht einiger insofern ein Unterschied bestehen, als erstere gleichmässigere Pflanzen liefern sollen. Wenn Wurzelschösslinge von gleicher Grösse zur Einpflanzung gewählt wurden, dürfte der Unterschied nicht bedeutend und ziemlich unwesentlich sein.

Zunächst die Bulbillen. In Yucatan bediente man sich zur Fortpflanzung von Agaven ursprünglich fast nur derselben. Nun ist es aber bekannt, dass die dort gezüchtete *var. elongata* viel seltener einen Blütenschaft und mithin auch seltener Bulbillen erzeugt, so dass man heutzutage dort fast lediglich Schösslinge zur Erneuerung der Felder gebraucht (71,482). Wenn die Bulbillen auf den Blütenschäften eine Höhe von etwa 12 bis 15 cm erreicht haben, fallen sie zur Erde und können dann in die Saatbeete gebracht werden. Man legt Reihen von 45 cm Abstand an und setzt in denselben die jungen Pflänzchen 20 bis 25 cm weit auseinander. Je nach den Verhältnissen müssen sie

am Anfang begossen werden und wachsen in wenigen Tagen an. Im Laufe eines Jahres erreichen sie die Grösse von etwa 45 cm und können dann an ihren definitiven Standort verpflanzt werden. Lässt man sie in den Saatbeeten noch grösser werden, so ist das Umsetzen mit weit mehr Kosten und Mühe verknüpft (20,17. 138,376). Nach den in Deutsch-Ostafrika gemachten Erfahrungen wähle man für die Bulbillensaatbeete guten, durchlässigen, sandhaltigen Lehmboden. Schatten darf nicht vorhanden sein und halte man deshalb jegliches Unkraut fern. Je nach der verfügbaren Wassermenge pflanze man eng oder weit entweder in Abständen von 15×15 oder 10×30 cm. Der letzteren Methode ist der Vorzug zu geben, da man dann leicht mit einer Hacke die Reihen durchgehen und reinigen kann. Die Bewässerung soll nur am Morgen oder Abend stattfinden. Sie geschehe je nach der natürlich vorhandenen Feuchtigkeit einmal im Tage, bis zweimal in der Woche.

Häufiger als durch Bulbillen geschieht die Fortpflanzung der Agaven durch Wurzelschösslinge. Wenn die Pflanzen im Boden festgewachsen sind, treiben sie unterirdische Ausläufer, an denen im 2. oder 3. Jahre junge Blätter aus dem Boden hervorwachsen. Man bezeichnet diese mit dem Namen Wurzelschösslinge und erhalten sie ihre Nahrung teils von der Mutterpflanze, teils durch eigene, neu gebildete Wurzeln. Sie entstehen in einem Umkreis von 75 cm bis 1 m um die alte Agave und müssen, da sie deren Kraft zu sehr verbrauchen, entfernt werden. Nimmt man diese Arbeit vor, wenn die jungen Pflanzen bereits eine Höhe von nicht ganz einem halben Meter erlangt haben, so können sie direkt in die Felder verbracht werden. Sind sie hingegen noch klein, etwa 20 bis 25 cm hoch, so kommen sie vorher in Saatbeete, bis sie die genannte Höhe erreicht haben, was manchmal ein, manchmal 2 Jahre dauern kann (17,482), je nach Begünstigung durch Boden und Witterungsverhältnisse (9,10. 20,12. 71,482). Zweckmässig ist es, zwei Schösslinge in der Nähe der Mutterpflanze zu lassen und, wenn diese abstirbt, als Nachwuchs zu verwenden (20,19). Man steche möglichst tief aus (53,137). Vor dem Einpflanzen in die Saatbeete und ebenso vor dem späteren Umpflanzen in die Felder schneide man alle bereits gebildeten Wurzeln des Schösslings glatt ab, kehre die Pflanzen mit dem abgeschnittenen Teil nach oben und setze sie der Sonne und dem Wetter aus. Diese Behandlung kann nach Angabe der verschiedenen Autoren sich auf 14 Tage bis 3 Monate erstrecken (46,7. 99,215. 123,645. 129,799. 217,202). Man bezweckt hierdurch, dass die Wunden schneller heilen und vernarben.

Solche Pflanzen sind viel weniger leicht der Gefahr ausgesetzt, dass Krankheitserscheinungen verschiedenster Art eindringen, wie dies bei frischen Wundstellen häufig der Fall ist. Sollen die Schösslinge als Pflanzmaterial nach einer anderen Gegend geschickt werden, so lasse man ihnen für den Transport die anhängenden Wurzeln und nehme das Glattschneiden und die Behandlung in der Sonne erst an Ort und Stelle vor (209,509). In Mexiko nimmt man die für die Saatbeete bestimmten Schösslinge etwa einen Monat vor Beginn der Regenzeit von den Mutterpflanzen weg (217,202). In den Saatbeeten wähle man einen Abstand von etwa 50×50 cm und achte darauf, dass die Pflanzen nicht zu tief in den Boden kommen und die inneren jungen Blattanlagen nicht mit Erde bedeckt werden (216,328). Das Auspflanzen besorgt man in Yucatan einige Wochen vor der Regenzeit, da zu reichliche Nässe am Anfang leicht Fäulnis hervorruft (71,483). Nach anderen Angaben wird dies jedoch nicht für zweckmässig gehalten und anfänglich reichliches Begiessen und Halbschatten empfohlen (53,137).

Thompson (129,799) gedenkt noch einer Fortpflanzungsmethode der Agaven, nach welcher alte Agaven, kurz ehe sie den Blütenschaft treiben, abgeschnitten und aller Teile, ausser den jungen Blättern, beraubt werden. Man pflanzt dann ein wie Stecklinge und sollen derartige Pflanzen frühere Ernten geben.

Wenn die Pflanzen in den Saatbeeten eine Höhe von etwa 40—45 cm erreicht haben, können sie an ihre endgültigen Plätze gebracht werden. Die Blattpitzen haben dann eine gelbe Farbe. In Yucatan soll man auch hier, wie bereits beim Einstecken in die Saatbeete bemerkt wurde, vor dem Einpflanzen die Setzlinge längere Zeit an der Sonne liegen lassen. Derartige Agaven sehen anfangs recht dürftig aus und auch im ersten und zweiten Jahr machen sie geringe Fortschritte; im dritten ist ihr Wachstum jedoch derartig, dass sie andere, nicht so behandelte Pflanzen überholen (99,215. 209,509. 217,202). In Deutsch-Ostafrika hat man meines Wissens einen derartigen Versuch noch nicht gemacht und hörte ich bis jetzt nur empfehlen, die Pflanzen während des Regens umzupflanzen, da sie diese Behandlung am wenigsten den Eingriff spüren liess.

Ist man sich über den Abstand der einzelnen Pflanzen von einander klar geworden, so müssen in den bereits oben beschriebenen Flächen die Punkte fixiert werden, an denen die Pflanzlöcher anzubringen sind. Man bedient sich dazu einer Kette, an der in den gewünschten Abständen Lederstreifen befestigt sind. Dieselbe wird zunächst an die eine, dann, nachdem an jeder Marke ein Pflock eingeschlagen wurde,

an die andere Seite des Landstückes gelegt, wo man ebenso verfährt. Ist dieses geschehen und die Aussengrenze bestimmt, so zieht man von Pflock zu Pflock ein Kokosseil. Für die Fixierung der Aussenlinien wäre ein derartiges Seil nicht zu gebrauchen, da sich seine Länge je nach der Tageszeit und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft verändert und man auf diese Art ungleichmässige Gesamtstücke bekäme. Sind die Seile gespannt, so braucht man nur die Kette in bestimmten Abständen an der oberen und unteren Schmalseite weiterzubewegen und die Schnittpunkte mit den Seilen durch Einschlagen von Pflöcken zu markieren, oder man bringt direkt die Pflanzlöcher an. Am liebsten bedienen sich die Leute hierzu eines Stemmeisens. Die Löcher brauchen nur so gross zu sein, dass die Pflänzlinge gerade Platz darin finden. Gürke (53, 137) empfiehlt 50 cm Tiefe und 25 cm Durchmesser. Stellen sich Hindernisse, wie Felsen u. dergl. entgegen, so rückt man in Yucatan einige Löcher etwas seitlich aus der Reihe hinaus (71, 483). Hier in der Kolonie kommt es öfter vor, dass Nutzbäume, wie Mango, in die Reihen zu stehen kommen, die man nicht opfern will. In solchen Fällen ist es am praktischsten, die Marken der Pflanzlöcher, welche unter diese Bäume fallen, ganz unberücksichtigt zu lassen, da im Schatten derselben doch keine Sisalpflanze aufkommt.

Sind die Pflanzstellen fertig, so laufen Leute mit den Setzlingen über das Feld und werfen an jeden Platz eine Pflanze. Hinterher kommen die eigentlichen Setzer, welche die Agaven richtig einpflanzen, wobei zu beachten ist, dass sie senkrecht stehen und keine Erdteile zwischen die jungen Blätter kommen (20, 18. 123, 645). Man stecke die jungen Pflanzen mit trockener Erde ein und stütze sie unter Umständen mit Steinen. Wird direkt versetzt, so entnehme man den Saatbeeten täglich nicht mehr Pflanzen, als im Laufe eines Tages in die Erde gebracht werden können (53, 138). Nach Wegerdt (138, 377) sollen 60 Mann in 3 Tagen etwa 10000 Stecklinge einsetzen können. Man wundere sich nicht, wenn im Anfang der Anblick kein erfreulicher ist; mit der ersten Regenzeit werden die Agaven anwachsen und hat man in den nächsten zwei Jahren nichts weiter zu tun, als die Pflanzung vom Unkraut rein zu halten. Je nach den örtlichen Verhältnissen sind die durch diese Arbeit entstehenden Mühen und Kosten sehr verschieden. In Gegenden mit steinreichem, trockenen Boden kommt weniger Unkraut vor, hier genügt es, die Entfernung desselben einmal im Jahre vorzunehmen. Auf gutem Boden hingegen muss man zwei- ev. dreimal im Jahre reinigen (71, 484). Obgleich die Zahlen der Kosten für diese Arbeit sehr wichtig sind,

so lassen sie sich absolut nicht allgemein angeben. Ich kann nur sagen, dass mir genaue Berechnungen aus einem Bezirk der Kolonie vorgelegen haben, nach welchen, unter sonst gleichen Bedingungen wie Anzahl der Leute usw., der durchschnittliche Preis für den Tag, je nachdem, ob nach der Trockenzeit oder nach der Regenzeit gereinigt werden musste, sich fast verhielt wie 1:5.

Sein besonderes Augenmerk richte man darauf, dass eine zu den Leguminosen gehörende Schlingpflanze, von den Eingebornen in Deutsch-Ostafrika „upubu" genannt, in der Pflanzung nicht aufkomme. Die Hülsen derselben sind mit Haaren versehen, welche ein starkes Hautjucken hervorrufen, wodurch die Arbeit in einem damit verunkrauteten Agavenfelde für die Leute geradezu eine Qual wird. Auch Grasarten mit dicht verfilztem Wurzelsystem können bei ausgedehntem Auftreten recht unangenehm werden und verweise ich in dieser Beziehung auf die Angaben der Seite 64 des ersten Jahrganges dieser Zeitschrift (75,64). Nach den Beobachtungen von Conter (20,19) soll dichter Graswuchs in Hawai Wurzelneubildungen in den bedeckten Blattachseln veranlassen, welches ebenfalls zu Schädigungen der Pflanze führt. Alle Unkräuter wirken nicht nur dadurch unangenehm auf die Agavenkulturen, dass sie dem Boden Nährstoffe entziehen und der Ausdehnung der Wurzeln Hindernisse in den Weg legen, sondern ferner durch ihre Schattenbildung. Dass die Entziehung des direkten Sonnenlichtes den Pflanzen schade, wird von verschiedenen Seiten behauptet (19,292. 130,100. 209,509). Kaerger (71,484) schreibt, durch Beschattung werde die Ertragsmenge zwar nicht vermindert, wohl aber die Festigkeit der Faser beeinträchtigt und vermutet, diesen Umstand durch die verminderte Wärmezufuhr erklären zu müssen. Nach eigenen Versuchen konnte ich feststellen, dass 100 Blätter im Schatten gewachsener Agaven 107 kg wogen und 3250 g oder 3,03% fertigen Hanf gaben. 100 Blätter in der Sonne gewachsener Pflanzen wogen 114 kg und gaben 3550 g oder 3,11% Fasern. Diese Beobachtung stimmt mit den Angaben des vorerwähnten Autors gut überein. Versuche über die Festigkeit des Produktes hoffe ich später anführen zu können. Ferner soll die Blattzahl im Schatten wachsender Pflanzen geringer sein, als diejenige in der Sonne stehender Agaven. Beim Besuch verschiedener Sisalplantagen konnte ich mich überzeugen, dass Schatten die Blätter schlaff werden lässt, wodurch sich ihre vordere Hälfte nach unten biegt. Sehr deutlich kann man die Erscheinung dort sehen, wo eine Baumallee an den die Pflanzung durchquerenden Wegen angelegt ist. Die unter den Bäumen

stehenden Reihen haben niederhängende Blätter, die anderen nicht. Unter Kokospalmen befindliche Sisalpflanzungen zeigen dies besonders deutlich, auch Kindt (71a,279) macht in seiner Arbeit darauf aufmerksam. Aehnliches wird aus Indien berichtet, wo man Anlagen unter Tamarindenbäumen auszuführen gedachte (130,100). In einem gewissen Widerspruch hierzu stehen Nachrichten, wie die aus Nord Travancore, nach denen man Sisal mit gutem Erfolg unter Sandelholzbäumen gebaut haben will (201,159); doch vermute ich, dass der Berichterstatter in diesem Falle lediglich die Quantität der Faser im Auge hatte. 1901 wurde in einem indischen Blatte (145,58) den Teepflanzern empfohlen, Agaven in ihre Teeplantagen zu setzen.

Auch mancherlei Zwischenkulturen finden Erwähnung und glaubte man von mit Agaven gleichschnell wachsenden Pflanzen, wenigstens in den ersten Jahren, so lange Ernten erzielen zu können, bis der Sisal selbst schnittreife Blätter zu liefern vermöchte (209,510). Als solche Zwischenkulturen fand ich erwähnt Erdnuss, Baumwolle, Ricinus und Sesam (138,378); gewarnt wurde vor Schlingpflanzen (53,138). Alle diese Dinge sind, genau wie Unkraut, nicht zu empfehlen; auf die Schädlichkeit, Ricinus im Sisal auszusäen, macht Kindt (71a,283) besonders aufmerksam. Eine auf irgend eine Art verwachsene Pflanzung bietet Schweinen, Affen und anderen Tieren einen so willkommenen Unterschlupf, dass deren Schaden durch den erhofften Gewinn einer Zwischenkultur kaum aufgewogen werden kann. Die einzige Zwischenkultur, welche man, wenigstens so lange der jetzige Modus, die Reihen 2,5 und mehr Meter auseinanderzupflanzen, aufrecht erhalten bleibt, empfohlen werden kann, ist die der Agaven selbst. Man bringt zu diesem Zwecke zwischen die vorhandenen Reihen, zwei Jahre, bevor sie absterben, neue Schösslinge, welche dann später, beim Tode der alten Pflanzen, schnittreifes Blattmaterial besitzen (36,208. 138,378). Sollte es sich jedoch herausstellen, dass eine Pflanzweite von 100×100 cm durchführbar ist, so wird man zu verschiedenen Zeiten mit dem Anbau bestimmter Flächen beginnen, um immer reife Blätter zu besitzen, jede Fläche wird bis zum Tode der Pflanzen ausgenutzt und erst hiernach wieder neu bepflanzt werden. Bei dieser Art des Anbaues würden die erwähnten Verjüngungsmethoden durch Zwischenkultur mit Agaven natürlich ganz in Wegfall kommen und die Kosten der Unkrautreinigung auf ein Minimum reduziert werden.

Obgleich die Sisalagave geringe Ansprüche an den Boden stellt, oder wenigstens lange Zeit mit den in demselben

vorhandenen Nährstoffen zufrieden ist, muss ich doch einige Worte über Düngung beifügen. Nach Gürke baut man in Yucatan auf Neuland erst ein Jahr lang Mais, dann ein Jahr Bohnen und schliesslich Agaven (53,137), auch Zwergbaumwolle wird als Vorfrucht empfohlen (103,778). Nach ebenfalls aus Yucatan stammenden Angaben wird behauptet, die Faser werde bei Anwendung von Düngemitteln schlechter (234,111). Ein Pflanzer in unserer Kolonie (75,64) will eine Verbesserung des Wachstums nach Behandlung der Pflanzen mit Holzasche beobachtet haben. Sehr interessant sind die Angaben Conter's (20,14), die sich auf die alten Anpflanzungen in Yucatan beziehen. Nach diesem Autor wachsen Agaven auf Boden, der viele Jahre lang zur Kultur derselben benutzt wurde, langsamer und dauert auf ihm das Reifen der Blätter ebenfalls länger. 1832 wurde in Yucatan Sisal auf Korallenfelsen angebaut. Nach zwei Jahren waren schnittreife Blätter vorhanden, zum Blühen kamen die Pflanzen nach 10 Jahren. Jährlich konnten 23 Blätter von einer Pflanze und 750 Pfund Fasern vom Acre geerntet werden. Berichte über dieselbe Lokalität aus späteren Jahren führen an, dass schnittreife Blätter, 5 Jahre nach dem Anpflanzen vorhanden waren, dass man jährlich 12—15 Blätter ernten konnte und dieser Zustand 15—20 Jahre andauerte und das Acre jährlich nur noch etwa 400 Pfund Fasern gab. Hieraus geht hervor, dass es nicht empfehlenswert ist, stets Sisal auf demselben Land zu pflanzen, und ferner dürfte es von Vorteil sein, bei Neuanlage nicht dem schlechtesten Boden den Vorzug zu geben, da seine Nährstoffe schneller verbraucht sein dürften. Obgleich diese Angaben hauptsächlich für die weisse Sisalagave gedacht sind, ist es doch wahrscheinlich, dass man bei der hier gezüchteten grünen Varietät, wenn viele Jahre lang derselbe Boden benutzt wurde, mit ähnlichen Verhältnissen rechnen muss. Nach Cobb (135,138) lässt sich der abgepresste Blattsaft, worunter wahrscheinlich der Abfall bei der Fasergewinnung verstanden werden soll, zur Düngung benutzen. Das Wachstum so behandelter Pflanzen soll hierdurch beschleunigt werden. Aus Deutsch-Ostafrika sind mir Beobachtungen über Düngungsversuche bis jetzt nicht bekannt geworden. Nur von englischer Seite (36,208) aus fand ich eine Angabe, nach der man das bei der Reinigung abgehauene Unkraut untergräbt, also eine Gründüngung vornimmt. Kaerger (71,486) berichtet über eine Aschendüngung, indem er die Verhältnisse in Yucatan beschreibt. Wenn dort ein Agavenfeld nur noch wenige lebende Pflanzen aufweist, lässt man das Unkraut ein Jahr lang wachsen, haut dann dieses mit den

noch übrigen Agaven nieder, brennt ab und pflanzt in die alten Löcher. Er hält dieses Verfahren jedoch für unpraktisch und gibt der steten Erneuerung der Anlage durch Zwischenpflanzen junger Schösslinge und Reinhalten von Unkraut den Vorzug.

Die Lebensdauer der Agaven ist in hohem Maße von den klimatischen und Bodenverhältnissen abhängig. Gongalez (47,241) hält Gegenden mit 700 mm Regenfall und einer mittleren Temperatur von 31° (Maximum 36°, Minimum 26°) am geeignetsten. Auf den Bahama Inseln werden die Agaven 6—12 Jahre (29,316. 195,842), auf Hawai 7—9, (20,12), in Cuba 15, in Yucatan 25 (195,842) und in Deutsch-Ostafrika etwa 6 Jahre alt (61,13). Hindorf (61,13) und andere (71,486) nehmen an, dass eine Altersangabe von 20 bis 25 Jahren zu hoch gegriffen sei, und dass die Ausnutzungsfähigkeit höchstens 10—12 Jahre dauern könne. Auf steinfreiem, gutem Boden ist die Lebensdauer im allgemeinen kürzer, als auf steinigem, armem Boden (61,13. 71,485). Der Abschluss des Lebens bildet die Entwicklung eines mehrere Meter hohen Blütenschaftes, dessen Durchmesser 10—15 cm beträgt. Man nimmt an, dass bei unter Kultur befindlichen Pflanzen durch den regelmässigen Blattschnitt und die rechtzeitige Entfernung des Blütenstandes die Lebensdauer vergrössert werde. Das letztere soll geschehen, wenn derselbe eine Höhe von etwa 120 cm erreicht hat, da er sonst holzig wird und schwieriger geschnitten werden kann (20,19. 29,316. 57,514). Kindt (71a,279) ist bei seinen Untersuchungen hingegen zu der Überzeugung gelangt, dass das Leben der Pflanze durch das Abschneiden des Blütenschaftes eher verkürzt, als verlängert werde. Häufig entstehen nach dem Abschneiden des Endstückes nachträglich blühende Seitentriebe (74,503). Bei der Varietät „elongata“, die einen kleinen Stamm entwickelt, wächst dieser nach Boeken (9,12) jährlich etwa 9 cm und stellt bei 120 cm sein Wachstum ein, was auf ein Alter von etwa 13 Jahren schliessen lässt. Hindorf (61,14) spricht die Vermutung aus, dass sich in grossen Plantagen durch Zuchtwahl Formen erziehen lassen, die bei rascher Blattentwicklung und reichlicher Faserbildung eine lange Lebensdauer zeigen. Es wäre dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil; denn wenn auch in unserer Kolonie genügendes Material für häufige Nachzucht vorhanden ist, so erfordert doch ein öfteres Erneuern der Pflanzung erhebliche Unkosten. Um aber derartige Züchtungsversuche anzustellen, bedarf es genauer, jahrelanger Beobachtungen, die sich sowohl auf das allgemeine Aussehen der Pflanzen, wie auf ihre Produktionsfähigkeit an Fasern beziehen. Hat man erst eine

Auswahl getroffen und die leistungsfähigsten Gewächse ausgewählt, dann könnten die Kreuzungsversuche ausgeführt werden. Gaulain (44,153) hat in dieser Beziehung bereits eine Vorarbeit ausgeführt und festgestellt, dass bei dem Nachwuchs der Einfluss der Mutterpflanze vorherrschend ist.

Anhangsweise seien hier noch einige Beobachtungen über die Lebenszähigkeit der Agaven beigefügt. Sprenger (121,412) sah in Südkalabrien Pflanzen, welche entwurzelt, jahrelang der Sonne und allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt, umherlagen und trotzdem bei geringer Pflege wieder anwuchsen. Pentzcke (98,567) spricht von Sisalagaven, die zufällig 5 Tage unter Wasser gekommen waren und nicht zu Grunde gingen, obgleich die Wurzeln stark gelitten hatten. In Queensland (215,857) standen selbst solche Pflanzen gut, die sich in der Nähe von Feuerungen befanden und in regelmässigen Zeitabschnitten unter dem Einflusse warmen Waschwassers zu leiden hatten.

Da Ernte und Faserbereitung später im Zusammenhang besprochen werden sollen, mögen hier nur noch einige Worte über den Preis der Anlage und den Betrieb einer Sisalplantage Aufnahme finden. Zahlen will ich keine geben, da dieselben für jedes Land und für jede Gegend in demselben verschieden sind, was auch der Grund sein mag, dass sich in der Literatur nur sehr wenige derartige Zusammenstellungen finden. Wer sich dafür interessiert, mag sie in den Originalabhandlungen aufsuchen. Im „Tropical Agricult." (224,10) findet sich eine solche über eine Pflanzung in Mexico, im „Queensland Agr. Journ." (225,368) eine der Hawaian Sisal Company. Rivière (107,67) gibt diesbezügliche Angaben für Algier, Pierce (99,216) für Yucatan. Nach Ridley (106,411) wirft eine Sisalplantage etwa das Vierfache ihrer Unkosten als Gewinn ab. Über die Verhältnisse in Deutsch-Ostafrika liegen Angaben von Elliot (36,208) und Wegerdt (138,375) vor. Dieselben werden von Pflanzern anderer Gegenden nicht richtig gefunden werden, was aber ganz selbstverständlich sein dürfte. Würden aus den Nordbezirken unserer Kolonie ähnliche Zusammenstellungen gemacht werden, so würde für spätere Neuanlagen Material zu interessanten Vorstudien hierdurch geboten werden. Solche Bearbeitungen müssten etwa Rücksicht nehmen auf die Kosten von Landkauf, Buschschlagen, Buschbrennen, Vermessung, Pflanzlochanlage, Saatbeetanlage, Bulbillen oder Schösslingen, Einpflanzen, Unkrautreinigung, Ernte, Transport der Blätter, Handwerkszeug, Wohnhaus, Nebengebäude, Arbeiterwohnungen, Lebensunterhalt des Pflanzers während der ersten 3 Jhr., Löhne, Maschinenanlage mit Repara-

turen, Schmieröl, Brennmaterial, Feldbahn, Presse, Lokomobile, Entfaserungsmaschine (bei Anwendung von Raspadoren die Kosten für das Klopfen der Fasern extra!), Bürstmaschine, Maschinenhaus, Trockenanlage, Verpackung der Ballen, Transport zur Bahn oder zum Schiff, Verwaltung usw.

Das Eintreten der Erntezeit ist in den einzelnen Ländern verschieden. Je nachdem man zum Aussetzen Bulbillen oder Wurzelschösslinge verwendet, variiert dieselbe um ein bis zwei Jahre. Rivière (107,66) rechnet für die Entwicklung der Sisalagave bis zur Ernte bei Anwendung von Samen 10 Jahre, bei Bulbillen 7 und bei Schösslingen 5—6 Jahre. Auf den Bahama Inseln kann man nach $2^1/_2$, nach anderen Angaben nach 3—5 Jahren zum ersten Male ernten (4,507. 118,142. 125,276, 228,682). Bei Anwendung von zweijährigen Schösslingen konnte daselbst nach 3—4 Jahren der erste Schnitt vorgenommen werden (24,145). Die Zeit, in welcher man ernten kann, beläuft sich nach denselben Quellenangaben auf 5—15 Jahre. In Deutsch-Ostafrika werden die Pflanzen durchschnittlich nach $2^1/_2$—3 Jahren schnittreif (71a,281. 138,378). In Hawai schätzt man auf 3—$3^1/_2$ (20,25), in Indien auf 3—4 Jahre (102,621), glaubt jedoch, dass die Ernte von 5jährigen Pflanzen besser sei. Für Queensland (219,787) finden sich 3 Jahre angegeben und für Yucatan 5—8 (20,29. 125,276. 220,834). In letzterem Falle handelt es sich jedoch um die dort gezüchtete weisse Varietät und soll die Aberntung bis zum 18. Jahre daselbst fortgesetzt werden können (220,834). Quantität und Qualität der Fasern ändern nach Bodenbeschaffenheit und Zeit der Ernte. In trockenen Jahren kann in Yucatan von steinigem Boden nur einmal geerntet werden, da dann das Wachstum der Blätter stark vermindert wird (71,485). In gleicher Gegend schneidet man dagegen auf steinfreiem Boden drei Blattrunden auf einmal (71,484). In letzterem Falle erntet man von gleicher Fläche den vierten Teil an Blättern mehr, als von steinigem Gebiet (71,489). Der Ertrag an Fasern soll am grössten sein, wenn man 2—3 Monate nach der Regenzeit, also in der Trockenperiode schneidet (20,27. 35,728). Zahlenmässige Angaben, in welchem Monat, bei den Verhältnissen unserer Kolonie, die Sisalblätter den grössten Reichtum an Fasern besitzen, liegen meines Wissens noch nicht vor, öfters ausgeführte Kontrollversuche wären hier sehr empfehlenswert und könnten vielleicht zu interessanten Ergebnissen führen.

Die Schnittreife der Blätter beurteilt man gewöhnlich nach dem äusseren, kräftigen Aussehen der Pflanze. In Yucatan sieht man darauf, dass alle senkrecht und fast senkrecht stehenden Blätter nicht geschnitten werden (9,12). Gewöhnlich bleiben

auf diese Art 18—22 Blätter nach dem Schnitt stehen. 9—10 Blätter können auf steinigem, 12—16 auf steinfreiem Boden geerntet werden (71,485). Gewöhnlich gilt als Regel, die Blätter erst dann zu schneiden, wenn sie in eine mehr wagerechte Lage übergegangen sind (29,319). Die sonst hellgrüne Farbe wird beim Reifen dunkelgrün (123,646). Auf ein Erkennungszeichen schnittreifer Blätter möchte ich jedoch besonders aufmerksam machen, das ist die Farbe der Spitze. Reift ein Blatt, so überzieht sich die glänzend purpurbraune Farbe der Blattspitze mit einem silbergrauen Anflug und würde ich in Vorschlag bringen, beim Schneiden nach Möglichkeit nur solche Blätter zu verwenden. Versuche haben ergeben, dass 100 kg Blätter mit purpurbrauner Spitze 2773 g und 100 kg Blätter mit silbergraubereifter Spitze 3390 g fertige Fasern lieferten, ein Unterschied, der im Grossen wohl zu beachten ist. Lässt man die Blätter zu lange stehen, so werden sie welk und gehen schliesslich ein (9,12). Auf den Bahama Inseln erntet man im Jahre etwa 20—40 Blätter (20,27. 24,145) von jeder Pflanze, in Deutsch-Ostafrika 40 und mehr (138,378). In Hawai etwa 25 (20,25), und für Yucatan finden sich Angaben wie 12—15 (20,29) und 30—40 Stück (31,44. 53,138. 125,277. 209,510). Es geht daraus hervor, dass die Zahl der jährlich reifenden Blätter in Ländern, die lange Jahre diese Kultur betreiben, langsam zurückgeht, was vielleicht mit der Abnahme geeigneter Nährstoffe des Bodens zusammenhängt.

Was die Blattlänge anbelangt, so wurden in Hawai im 5.—7. Jahre 120—180 cm (20,12), in Java im 4. Jahre 190 cm (132,22), in Queensland 150—210 cm (219,797) und in Yucatan im 5. Jahre 150 cm (20,29. 53,138) lange Blätter beobachtet. In unserer Kolonie findet man schnittreife Blätter, die 90 — 120 — 160 cm lang sind.

Das Gewicht schnittreifer Blätter ändert ebenfalls. In New South Wales beobachtete man 1130—1360 g, in Mauritius 1200—1250 g (11,501), in Java bei 125—150 cm Länge 1000 g (132,76), in Queensland 1810 g (219,787), in Yucatan 450—900 g (20,29. 209,510). In unserer Kolonie vorgenommene Gewichtsbestimmungen gaben Differenzen von 700—1140 g für ein Blatt. Eine auffallende Angabe macht Smith (20,29), welcher auf den Bahama Inseln das Gewicht von 1000 während der Regenzeit gesammelten Blättern mit 4-—5000, während der Trockenzeit mit 2500—4000 Pfund angibt. Leider fehlen Angaben, ob dieser durch den Feuchtigkeitsgrad entstandene Gewichtsunterschied auch auf den Gehalt an Fasern einen Einfluss hat.

Über die Blattzahl, welche eine Pflanze produziert, fand ich nur sehr geringe Notizen. Conter (20,25) sagt,

dass in Hawai zur Zeit der Blüte ein Stock durchschnittlich 235 Blätter trage, von denen 185 schnittreif seien und 50 im Laufe eines Jahres es werden sollen, wenn man den Schaft an der Basis abschneide. Nach einigen in Amani vorgenommen Zählungen fand ich an kleinen Pflanzen mit kaum 1 m langen Blättern 30 bis 40 schnittreife und 10—15 noch senkrecht stehende Blätter. Bei grösseren Agaven, deren Blattlänge 120 cm und mehr betrug, waren 50—60 Blätter schnittreif und 15—20 als Herzblätter zu betrachten; die kleinen dicht am Boden stehenden wurden nicht mitgezählt.

Der erste Schnitt der Blätter erfolgt in Hawai (20, 25) nach 3 bis $3^1/_2$ Jahren und erntet man von einer Pflanze etwa 25 Stück, welche kleiner sind und einen geringeren Procentsatz an Fasern geben, als die Produkte späterer Ernten. Die Zeit des zweiten Schnittes wird reguliert durch die Grösse und das gute Aussehen der Pflanze, hauptsächlich von den Bodenverhältnissen abhängig. Diese Ernte soll etwa 210 Blätter ergeben. Weitere Schnitte werden in Zwischenräumen von je 6 Monaten ausgeführt. Tritt grosse Nässe ein, so soll die Faser hierdurch geringwertiger werden und vermögen derartige Zufälle die Erntezeit bis zu einem Jahr hinauszuschieben. In Yucatan, unter Voraussetzung, dass die „weisse Sisalagave“ gemeint ist, beginnt der erste Schnitt unter Umständen erst im 6. Jahr. Man erntet etwa 7—10 Blätter, welche jedoch nicht zur Fasergewinnung Verwendung finden. Später schneidet man drei Mal im Jahre in gleichen Zeitabständen und erntet von jeder Pflanze nicht mehr als 10 Blätter bei jedem Schnitt. Solche von weniger als 1 m Länge lässt man an der Pflanze. Da ein Hektar etwa 1200 Pflanzen enthält, erntet man im Jahre 30—36 000 Stück. Man behauptet, dass die jüngsten Blätter die feinsten, aber auch die wenigsten Fasern geben (9, 12. 53, 138. 125, 276). Nach Angaben von Wegerdt (138, 378) nimmt man in Deutsch-Ostafrika mit dem ersten Schnitt etwa 20 Blätter und bald darauf ungefähr 30. Nach jedem weiteren Vierteljahr werden sodann 10 Blätter geerntet. Nach Laurent (78, 141) sollen sich hier die Ernten in drei aufeinander folgenden Jahren verhalten wie 15 : 8 : 5, so dass man also im dritten Jahre von einer Pflanze nur den dritten Teil erntet als im ersten. Nach anderen mir gemachten Angaben kann man beim ersten Schnitt 50—70, dann nach sechs Monaten 40 und später nur noch wenige Blätter abschneiden. Genaue Angaben konnte ich über diesen Punkt noch nicht in Erfahrung bringen, doch wäre es interessant, wenn die verschiedenen Pflanzer bei jeder neuen Schnittperiode einige Zählungen ausführen und deren Ergebnis dem Verfasser mitteilen würden.

Als Werkzeug beim Schnitt bedient man sich in Mexiko seines etwa 750 g schweren Messers, welches „corba“ oder „machete“ genannt wird (217,202). Die Firma H. Behnisch-Luckenwalde bringt, nach einem mir vorliegenden Preisverzeichnis, eine Agavensichel zum Preise von M. 3.50 in den Handel. Von jedem Blatt werden durch einen geschickten Schlag sofort die Endspitze und ev. vorhandene Randstacheln abgehauen. Sonstige Beschädigungen, wie Flecken u. dergl., wenn sie nicht in zu ausgedehntem Maße vorhanden sind, lässt man am besten unberücksichtigt und schneidet die Stellen, die bei der fertigen weissen Faser leicht ins Auge fallen, später mit einer Schere heraus. Stark mit Flecken versehenes Material können die Leute beim Schneiden leicht auslesen und vernichten. Man schneide möglichst dicht am Stamme ab und beachte dabei, die Nachbarblätter nicht zu verletzen (123,647). Ein Mann vermag bei zehnstündiger Arbeitszeit im Tage etwa 2500—3000 Blätter zu schneiden (20,22. 216,328). Dieselben werden in Bündel von je 50 Stück zusammengebunden und benutzen die Leute in Deutsch-Ostafrika dazu in Streifen gerissene Blätter einer in der Steppe wildwachsenden Palmenart. Man soll die Bündel möglichst schnell zur Fabrik bringen und verarbeiten, da ein langes Liegen die Faser beschädigt (19,292. 71, 487. 125,276). Zweckmässig kann das Binden von Kindern ausgeführt werden.

Der Fasergehalt der Blätter zeigt in den verschiedenen Ländern nicht unerhebliche Unterschiede:

Die bis jetzt bekannt gewordenen Zahlen will ich in folgenden Tabellen vereinigen:

Land	Procent	Literaturnachweis
Bahama Inseln	3,0—5,0	20,27. 29
Deutsch-Ostafrika:		
Norden, Schattenblätter . .	3,03	
„ , Sonnenblätter . .	2,4—3,11	
„ , unreife Blätter . .	2,7—3,0	
„ , reife Blätter . . .	3,1—3,3	
Süden, reife Blätter . . .	2,73	
Hawai, poröser Kalk . . .	3,0—3,5	20,26
„ , armer Boden . . .	2,37—3,25	20,26
Java	3,0	132,76
Indien	2,4—3,85	43,104. 135,138
Mauritius	4,19—4,21	11,501
New South Wales	3,3	219,787
Queensland	4,0	219,787
Yucatan	4,0	209,510

1000 Blätter ergaben an Fasern in:

Land	Menge in kg	Literaturnachweis
Bahama Inseln	25	20,29
Deutsch-Ostafrika:		
Norden, Schattenblätter . .	$32^1/_2$	
„ , Sonnenblätter . .	$19^3/_4—35^1/_2$	
„ , unreife Blätter . .	$19^1/_2—21^1/_2$	
„ , reife Blätter . . .	$23—25^1/_2$	
Süden, 1. Schnitt	10—15	138,378
„ , 2. „	20—25	138,378
Yucatan, steiniger Boden . .	$17^1/_4—23$	71,489
„ , steinarmer Boden .	$28^3/_4—46$	71,489
„ , ohne nähere Angabe	$22^1/_2—31^3/_4$	125,277

Nach im Süden von Deutsch-Ostafrika ausgeführten Versuchen soll eine Pflanze im Jahr bis zu 2 kg Fasern liefern (165,153), andere Versuche geben nur $^3/_4$ kg an (53,143).

Soll eine Agave zum Erzeugen von Bulbillen benutzt werden, so ist es angebracht, ihr einen grösseren Teil der Blätter zu lassen (20,20). Ein nicht genannter Verfasser (233,699) legte sich die Frage vor, ob durch verlassene Plantagen, in denen übrig gebliebene Agaven reichliche Bulbillen ausstreuen, die Pflanze ev. zu einem Unkraut werden könnte und behauptet, dass dieser Fall deshalb ausgeschlossen wäre, weil von zufällig auf den Boden fallenden Bulbillen nicht der zwanzigste Teil anwachsen würde, eine Notiz, die ich ohne Verantwortlichkeit hier nur mit Vorsicht mitteilen möchte.

Fasergewinnung.

Bei Besprechung dieses Abschnitts werde ich zunächst die verschiedenen Methoden der Eingebornen, sodann die Arten, welche auf einem Röstverfahren unter mehr oder weniger grosser Beihülfe von Chemikalien bestehen, und schliesslich die maschinellen Arten der Gewinnung der Fasern abhandeln.

Eingebornen-Methoden. In Centralamerika, der eigentlichen Heimat der Sisalagaven, bedienen sich die Leute zweier einfachen Instrumente zur Gewinnung der Faser. Das eine heisst „pacche“ und ist ein langes dreieckiges Holz mit scharfen Ecken und abgerundeten Enden, das andere „tonka“ genannt, ein hölzernes, etwa 50 cm langes, 14 cm breites, am oberen Ende etwa $2^1/_2$ cm dickes, nach unten dünner werdendes Messer. Die Blätter werden auf einen Tisch mit gewölbter Plantte, entsprechend der Biegung des „tonka“ gelegt und durch Schaben von den Weichteilen befreit. Die „pacche“ wird hauptsächlich im Innern von Yucatan gebraucht und soll ein Mann im Laufe

eines Tages 6—9 Pfund Hanf damit liefern können. Man sagt, dass die auf so primitive Art hergestellte Faser besser sei, als die mit Maschinen gewonnene, und dass in Yucatan die feinsten Hängematten daraus hergestellt werden (217,202). Nach einer im Tropic. Agricult. (67,806) veröffentlichten Arbeit, leider ohne genauere Angabe des Landes — doch dürfte wohl Ceylon gemeint sein — schlagen die Leute zwei etwa 60 cm lange und $2^1/_2$ cm im Durchmesser zeigende Stücke Hartholz dicht beieinander in bequemer Höhe in einen Baum. Die Stäbe werden zusammengehalten, die Blätter dazwischen her geschoben und so von den Weichteilen befreit. Auch auf diese Art soll ein Mann im Tage 6—8 Pfund Hanf herstellen können. Noch einfacher ist die in Ceylon gebräuchliche Weise, die Blätter mit geschärften Stücken Kokosnussschale abzuschaben (70,121). In Indien (130,100) spaltet man diejenigen der Agave americana nach Entfernung der Blattdornen, klopft mit Holzhämmern, legt auf ein Brett und schabt mit Bambusstücken. Sodann wird in der Sonne getrocknet, ohne vorher mit Wasser in Berührung zu bringen und erhält eine saubere Faser, die zu Matten verarbeitet wird.

Röstprozesse und ähnliche Methoden. Häufig finden sich in der Literatur Angaben über Verfahren, die Fasern der Agaven durch Behandeln in Wasser mit oder ohne Zusatz chemischer Agentien und ohne Benutzung von Maschinen herzustellen. Die Beurteilungen solcher versuchsweise gewonnener Produkte lauten fast überall günstig, sogar besser, als für die durch Maschinen erhaltene Faser. Semler (116,723) glaubt zwar, dass durch eine Röste die Haltbarkeit leide, doch ist mir nicht bekannt geworden, dass Versuche über diesen Punkt vorlägen und hoffe ich später solche mitteilen zu können. Bis jetzt wurde diese Art der Fasergewinnung stets nur im Kleinen angewendet und liegen Erfahrungen über das Ergebnis in in größerem Maßstabe ausgeführten Arbeiten nicht vor. Worin der Grund hierzu liegt, ist nicht bekannt, und mögen die folgenden Zeilen ev. Anregung dazu geben, Versuche mit den verschiedenen Methoden zu machen. Hauptsächlich fehlt bei allen die Angabe, wieviel Fasern man im Tage erhalten kann und wieviel Leute nötig sind, dieselben herzustellen. Wahrscheinlich kommen bei Untersuchung dieser Punkte Zahlen heraus, welche die Ausnutzung für die Praxis ausschliessen.

Recht verschieden sind schon die Angaben darüber, wie lange die Blätter in der Flüssigkeit bleiben sollen und variieren dieselben zwischen Zeiträumen von 2 Tagen bis zu 2 Monaten (15,579). Thurston (130,100) berichtet, dass in

Indien die Eingebornen die Blätter mit Holzhämmern schlagen, die geklopften Stücke in Bündel binden, etwa 14 Tage und länger in Wasser legen und dann durch Auswaschen eine lange, aber nicht sehr weisse Faser gewinnen. Nach Shea (119,413) macht man auf den Bahama Inseln in das dickere Ende des Blattes einen Einschnitt und weicht dann in Salzwasser ein, welches stets alles bedecken muss. Nach etwa einer Woche können die Weichteile mit der Hand entfernt werden und soll eine Person auf diese Art 50—60 Pfund Fasern im Tage liefern können. Aired (2,395) teilt mit, dass man in Sylhet in Indien Agavenblätter auf nassem Wege entfasere und ein schönes Produkt gewinne. Etwas ausführlicher beschreibt Edwards (35,729) diese Sache. Nach ihm ist es gleichgültig, ob man zu dem Prozesse fliessendes, stehendes oder salziges Wasser nimmt. Er betont jedoch, dass hohe Temperatur und Salzgehalt die Fermentation beschleunigen. Brackwasser der Flüsse soll am besten sein. Man legt entweder die in Bündel zusammengebundenen Blätter ganz ein, oder spaltet sie erst in mehrere Teile, nachdem Enddorn und etwa vorhandene Randstacheln entfernt wurden. Alles muss vom Wasser vollkommen bedeckt sein und wird alle 3—4 Tage gewendet, weil bei den unten liegenden Teilen die Gärung schneller eintritt. Nach etwa 7 Tagen müssen die Bündel täglich nachgesehen werden. Sind die Dickenverhältnisse der Blätter sehr verschieden, so ist es praktisch, dieselben vorher zu sortieren, auch kann man die dickeren Teile ev. durch geeignete Lage unter Wasser bringen, ehe die dünneren davon berührt werden, da letztere viel schneller faulen. Wenn die Weichteile sich leicht entfernen lassen, ist der Vorgang vollendet und die Fasern können herausgenommen, abgewaschen und getrocknet werden. Bei letzterem vermeide man nach Möglichkeit eine Wiederbefeuchtung durch Regen oder Tau.

Einen exakteren Versuch beschreibt Schulte im Hofe (114,298). Derselbe operierte mit Blättern von Agave americana, doch dürften bei der echten Sisalagave ähnliche Umstände zu beachten sein. Nach ihm werden die Blätter zuerst zerquetscht, was durch Walzen oder Schlagen mit Holzstücken geschehen kann. Unterlässt man diese Arbeit, so dauert die Fermentation sehr lange und die Fasern lassen sich nicht so gut reinigen. Sodann gibt man in ein Fass, oder sonst einen Behälter, der aus einem Material hergestellt ist, welches von Säuren nicht angegriffen wird. Tritt Erhitzen ein, hat man dafür zu sorgen, dass die Temperatur nicht über 45—50° steigt. Im gegebenen Falle erneuert man das Wasser, wodurch zu starke Hitze und damit verbundene fau-

lige Gärung vermieden wird. Nach einiger Zeit kann man die Faser von den Weichteilen durch einfaches Waschen befreien und soll so ein sehr schönes Produkt erhalten.

Die bisher genannten Verfahren verwenden nichts weiter als Wasser, doch sind auch einige Methoden bekannt, welche die Separierung mit Hülfe chemischer Mittel bewerkstelligen. So besteht der sogenannte Ekman'sche Patent-Prozess (17,27) darin, die Pflanzenteile unter Druck mit kochendem Wasser zu behandeln, dem schweflige Säure gebunden an Alkali zugesetzt ist. Am billigsten hat sich hier die schwefligsaure Magnesia erwiesen. Die Angaben stammen aus dem Jahre 1882 und vermochte ich in der neueren Literatur nichts mehr darüber zu finden, so dass ich annehmen muss, dass die Sache in Vergessenheit geriet oder sich im grossen nicht bewährte. Auch über die zu verwendenden Gewichtsmengen lagen mir keine Aufzeichnungen vor, doch sollen sie von der Dichtigkeit des Rohmaterials abhängig sein. Die Faser soll durch diese Behandlung den 3—4 fachen Wert erhalten (135,139). Edison (117,447) empfahl zur Entfaserung die Anwendung von Rohpetroleum, Martinez Calleja (20,25) soll eine Methode erfunden haben, nach welcher sie durch Dampf gewonnen und der Saft zur Zuckerfabrikation verwendet wird. Über beide Angaben vermochte ich nichts näheres zu finden. Im botanischen Garten zu Ganesh Khind (43,104) in Indien wurden vergleichende Versuche angestellt mit Agavenblättern verschiedener Herkunft und dieselben sowohl mit Maschinen, wie mittelst eines Röstprozesses gewonnen. Das Ergebnis lautet:

	Maschine	Röstprozess
Agave rigida var. sisal. .	3,71%	3,85%
„ vivipara grosse Form	6,42%	5,66%
„ „ kleine „	4, 5%	4,47%
„ americana	2,73%	1,69%,

woraus hervorgeht, dass in Beziehung auf Quantität keine wesentlichen Unterschiede beobachtet wurden. (Fts. f.)

Einige Bemerkungen über
Maniok, Kassave (mhogo).

Von **A. Zimmermann.**

Von den Eingebornen unserer Kolonie wird der Maniok meist als „mhogo" bezeichnet. Ausserdem sollen dafür bei bestimmten Volksstämmen die nachfolgenden Namen vorkommen: bei den Waschambaa nach Warburg (I,151) „manga",

bei den Wassagara nach Lambrecht (I,414) „mgaïa“, ferner bei den Wangoni „mayao“ und bei den Wasukuma „maliwa“.

1. Botanisches. Über die wissenschaftliche Bezeichnung der verschiedenen Maniok-Varietäten herrscht bisher in der Literatur noch keine Übereinstimmung. Allgemein werden dieselben aber zu der zu den *Euphorbiaceen* gehörigen Gattung *Manihot* gerechnet, einer Gattung, zu der bekanntlich auch der Cearakautschuk, *Manihot Glaziovii,* gehört.

Bei dem durch seine essbaren Knollen ausgezeichneten Maniok unterscheidet man ferner gewöhnlich zwischen den giftigen oder bitteren Varietäten und den nicht giftigen oder süssen und stellt die ersteren gewöhnlich zu *Manihot utilissima* Pohl, die süssen aber zu *Manihot utilissima* var. *Aipi* Pohl, *Manihot Aipi* Pohl oder *Manihot palmata* Müll. Arg. var. *Aipi* Pohl. Es wird ferner vielfach angegeben, dass die bitteren Varietäten bedeutend grössere Erträge liefern, als die süssen, dafür aber viel längere Zeit zur Reife erfordern.

In der Heimat des Maniok, in Brasilien, sollen nach Tracy (I,6 u. 7) 40—50 süsse und circa 1 Dutzend bittere Varietäten des Maniok kultiviert werden. Die letzteren sollen aber fast alle Tapioca und die meiste Stärke oder Brot ersetzende Nahrung liefern. In den Vereinigten Staaten sollen dagegen nur die süssen Varietäten kultiviert werden, weil die mit den bitteren gemachten Versuche infolge des zu langsamen Reifens der Knollen unbefriedigende Resultate gaben.

Ob nun aber wirklich zwischen den bitteren und süssen Maniok-Varietäten auf Grund bestimmter äusserer Mermale eine sichere Unterscheidung möglich ist, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Sicher ist aber, dass die von manchen Autoren angegebenen Unterscheidungsmerkmale keine allgemeine Giltigkeit haben können.

Es gilt dies speciell von Angaben, die Peckolt (I,25) vor kurzem in den Berichten der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft gemacht hat. Nach diesen haben alle Varietäten des süssen, nicht giftigen Maniok „mehr oder weniger hellgrüne Blätter, auf der Unterseite etwas dunkler, öfter weisslich oder grau bestäubt. Die Blattstiele, Zweige und Stamm sind nie rot, sondern stets hell-, dunkel- oder bräunlichgrün. Die Wurzelrüben erreichen nie die Grösse der roten giftigen Mandioca; sie sind im allgemeinen von 10 bis höchstens 40 cm Länge und 3—5 cm Durchmesser. Das zarte Wurzelhäutchen ist weisslich, gelblich bis hellbraun, im rohen Zustande leicht ablösbar, unter dem Wurzelhäutchen ist eine weisse, fleischige Rindenschicht, welche bei den schmackhaftesten Varietäten nur 1 mm dick, doch bei keiner Varietät 2 mm überschreitet. In dieser Rindenschicht befinden sich stets Milchsaftröhren,

der Milchsaft ist sehr gering, stets wässerig, ähnlich einer dünnen Emulsion, von neutraler Reaction. Das fleischige Wurzelmark ist bei allen Varietäten frei von Milchsaft, alle besitzen im Zentrum einen bindfadendicken, faserigen holzigen Splint."

Vergleicht man nun mit diesen Angaben die in unserer Kolonie vorkommenden Varietäten, die meist als nicht giftig gelten, so wird man finden, dass dieselben die meisten der oben angegebenen Merkmale nicht besitzen. Es gilt dies besonders auch von der aus Madagaskar eingeführten Varietät („mpesazi"), deren Knollen von den Negern gern und ohne Schaden roh gegessen werden. Diese Varietät würde nun allerdings nach den von Semler (I,767) angeführten Merkmalen (kurze Staubbeutel und geflügelte Kapseln) zu *Manihot utilissima* und nicht zu *Manihot Aipi* gehören.

Bezüglich der Giftigkeit der verschiedenen Varietäten ist ferner noch zu berücksichtigen, dass in dieser Hinsicht ganz allmähliche Übergänge bestehen und dass auch die sogenannten süssen Varietäten stets gewisse Mengen von giftigen Stoffen, speciell von Blausäure oder einer bei der leicht eintretenden Zersetzung Blausäure bildenden Verbindung enthalten. Nach Untersuchungen von Carmody (vergl. Burkill I,130) sind sogar die Rindenschichten der Knollen bei den süssen Varietäten relativ reich an Blausäure; er fand nämlich in diesen im Durchschnitt 0.030 %, in den inneren Teilen derselben dagegen nur 0.007 % Blausäure. Bei den bitteren Varietäten scheint dagegen die Blausäure mehr gleichmässig über die ganzen Knollen verteilt zu sein. Carmody fand hier in den Rindenschichten durchschnittlich 0.024 und im Inneren 0.023 %. Geringere Mengen von Blausäure fand übrigens Thomson (I,37) in den Knollen von 17 aus Kolumbien stammenden Varietäten, nämlich 0.0009—0.0035, im Durchschnitt 0.0010 %.

Nach Burkill (I,134) ist ferner die Beschaffenheit des Bodens auf den Gehalt an Blausäure von Einfluss. Speciell sollen bestimmte Varietäten des süssen Maniok bitter werden, wenn sie, nachdem sie zuvor auf einem steinigen Hügelland gewachsen waren, in freies, ebenes Gelände verpflanzt werden. Von einem intelligenten Neger wurde mir ferner versichert, dass auch bei uns von Pflanzen der gleichen Varietät die im allgemeinen süssen Knollen bitter würden, wenn das Wetter lange Zeit hindurch heiss und trocken wäre. Ferner sollen auch Knollen von sehr alten Pflanzen häufig bitter sein. Es dürfte sich jedenfalls verlohnen, auf diesen Punkt speciell zu achten und die Richtigkeit der soeben mitgeteilten Angabe, sobald sich Gelegenheit dazu bietet, zu prüfen.

In unserer Kolonie wird nun übrigens vielfach ausser zwischen bitterem und süssem auch zwischen „weissem“ und „rotem“ Maniok unterschieden, und zwar bezieht sich diese Unterscheidung dann auf die Färbung der Knollen, deren Korkschicht bei dem weissen Maniok ziemlich hell gelblich oder bräunlich grau, bei dem roten aber mehr oder weniger intensiv rotbraun gefärbt ist. Man kann diese Farbenunterschiede am besten beobachten, wenn man die Korkschicht von den Knollen abzieht, was bei frischen Knollen meist leicht gelingt, und dann von der Innenseite aus betrachtet. Man kann in dieser Weise z. B. konstatieren, dass der Madagaskar-Maniok zu den weissen Varietäten gehört; die unmittelbar unter der Korkschicht gelegenen Rindenschichten besitzen übrigens bei dieser Varietät eine je nach Alter und Wachstumsweise mehr oder weniger intensiv rosarote Färbung.

Die gleiche Färbung wie die Korkschicht der Knollen scheint nun aber allgemein auch die an den älteren Stengelteilen auftretende Korkschicht zu besitzen. Man kann diese Färbung am besten an von älteren Stengelteilen abgezogenen Korkstreifen wahrnehmen, indem man dieselben ebenfalls von der Innenseite betrachtet. Die Stengel selbst zeigen dagegen infolge der intensiv grünen Farbe der unter der Korkschicht gelegenen Rindenschichten verschiedenartige Mischfarben.

Ob nun aber diese Übereinstimmung in der Färbung der Korkschichten von Stengel und Knollen allgemein vorhanden ist, vermag ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Jedenfalls besitzt aber der Madagaskar-Maniok ebenfalls am Stengel eine helle Korkschicht. Ebenso ist bei einer als *„mkandoro“* bezeichneten Varietät die Korkschicht von Knollen und Stengel gefärbt, während dieselben bei einer als *„mkanderinya“* bezeichneten Varietät an beiden Organen eine intensiv rotbraune Färbung zeigt.

Für andere Varietäten vermag ich in dieser Hinsicht noch keine zuverlässigen Angaben zu machen, da ich dieselben weder selbst untersuchen konnte, noch auch irgendwo genaue Beschreibungen derselben gefunden habe.

Ich will mich deshalb auch heute darauf beschränken, die genannten drei Varietäten etwas genauer zu beschreiben. Es wird sich an der Hand dieser Beschreibungen hoffentlich konstatieren lassen, ob diese Varietäten in anderen Gegenden unter anderen Namen kultiviert werden. Sicher ist aber schon jetzt, dass ausser den genannten drei Varietäten noch andere in unserer Kolonie vorkommen, und ich würde für Zusendung von für Stecklinge geeigneten Stengelstücken oder auch von Samen von möglichst vielen verschie-

denen Varietäten sehr dankbar sein. Dadurch dass die verschiedenen Varietäten neben einander kultiviert werden, wird es hoffentlich leichter gelingen, zur sicheren und leichten Unterscheidung derselben, geeignete Merkmale aufzufinden. Ausserdem soll aber auch festgestellt werden, welche Erträge die verschiedenen Varietäten unter verschiedenen Bedingungen liefern, welche Eigenschaften die Knollen derselben besitzen, wann dieselben zur Reife gelangen, wie lange sie sich im Boden halten etc. Es wäre mir natürlich sehr angenehm, wenn mir auch die bereits in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen mitgeteilt würden.

Das B. L. Institut hat ausserdem bereits zahlreiche in anderen Tropenländern befindliche Institute um Zusendung von Maniok-Samen gebeten und es dürfte hierdurch vielleicht gelingen, für manche Gegenden unserer Kolonie besser geeignete Varietäten zu erhalten. Sobald die aus diesen Samen zu züchtenden Pflanzen genügend herangewachsen sind, werde ich gern zu Versuchen in anderen Gegenden Stecklinge davon abgeben.

Ich gebe nun im folgenden zunächst eine etwas ausführlichere Beschreibung der bisher in Amani gezüchteten Varietäten.

Madagaskar-Maniok.

Diese Varietät wird von den Eingebornen als „mhogo wa Bukini“, „mhogo wa Ulaya“, „mpesazi“ und „mtope“(?) bezeichnet. Sie ist von allen anderen Varietäten, die ich bisher beobachten konnte, leicht und sicher dadurch zu unterscheiden, dass der Stengel zickzackartig hin und her gekrümmt ist, und zwar befindet sich in jedem Knoten eine Knickung. An den Knollen ist die rosarote Färbung der unter der gelbgrauen Korkschicht gelegenen Rindenschicht charakteristisch. Im übrigen zeigt diese Varietät folgende Merkmale:

Das Blatt ist im jungen Zustande ziemlich dunkel rotbraun, im erwachsenen Zustande dunkelgrün, unterseits etwas heller.

Der Blattstiel ist fast immer auf seiner ganzen Länge rot gefärbt, selten nur an beiden Enden.

Die Nebenblätter sind meist zweispitzig und fallen gewöhnlich erst nach den Blättern ab.

Der Stengel ist etwas kantig, zickzackartig gebogen, im jugendlichen Zustande dunkelrot, später meist nur an den Kanten rötlich, dann ganz grün werdend, nach erfolgter Korkbildung silbergrau. Die unter der hell grau gefärbten Korkschicht gelegene Rinde ist intensiv grün, nur an sehr alten

Stengelteilen in der Nähe des Bodens häufig mehr oder weniger stark rötlich.

Die Knollen sind äusserlich hell graugelblich oder bräunlichgrau; die Korkschicht von innen gesehen fast weiss, die unter dem Kork gelegene Rindenschicht rötlich. Milchsaft tritt nur aus der Rinde aus; derselbe reagiert schwach sauer, während der aus den Blattstielen und dem Stengel austretende Milchsaft stark sauer reagiert.

Blüten mit fast rein weissem und rötlich gestreiften Perigon, selten schwach gelblich oder grünlich, Fruchtknoten geflügelt, Narbe weiss, Discus gelblich mit schwach rötlichem Schimmer. Antheren der männlichen Blüten 1—$1^1/_2$ mm lang; Connectiv verlängert und zottig behaart.

2. Mkandorro.

Diese Varietät scheint in unserer Kolonie ziemlich verbreitet zu sein. Sie wird häufig auch als „mkindoro" bezeichnet. Wahrscheinlich ist dieselbe auch identisch mit der als „mlunguya" bezeichneten Varietät.

Sie stimmt mit der vorstehenden insofern überein, als die Korkschicht von Stengel und Knollen eine hell gelblich graue Farbe besitzt. Der Stengel ist aber nicht zickzackartig gebogen; ausserdem zeigen die Knollen keine Rotfärbung unterhalb der Korkschicht.

Das Blatt ist in der Jugend hellgrün und wird später dunkler grün. Nur die Hauptadern der Blättchen sind auf der Oberseite häufig rötlich gefärbt.

Der Blattstiel ist in der Jugend ebenfalls rein grün, später meist von beiden Enden aus beginnend auf der Oberseite rot gefärbt.

Die Nebenblätter sind meist zweiteilig, spitz und häufig nach dem Abfallen des zugehörigen Blattes noch erhalten.

Der Stengel ist rein grün gefärbt, nach der Entstehung der Korkschicht silbergrau. Die unter der Korkschicht gelegene Rinde ist stets dunkelgrün. Meist wenig verzweigt.

Die Knollen sind hellgelbgrau befärbt. Die unter dem Kork gelegene Rinde ist rein weiss. Sie werden vielfach als bitter bezeichnet; bei in Amani gezüchteten Knollen war dies auch in der Tat der Fall.

3. Mkanderinya.

Diese Varietät, von der ich nicht feststellen konnte, ob sie in Deutsch-Ostafrika auch unter anderen Namen kultiviert wird, gehört zu den „roten" Varietäten, da die Korkschicht an Stengel und Knollen rotbraun gefärbt ist. Am meisten charakteristisch ist wohl ferner noch die hellgrüne Färbung des jungen Stengels.

Die Blätter sind in der Jugend meist rein grün, seltener schwach rötlich, später oberseits dunkelgrün, unterseits bläulich graugün, Hauptadern der Blättchen oberseits häufig etwas rötlich.

Blattstiel meist leuchtend rot, auf der Unterseite heller.

Nebenblätter meist zweiteilig, spitz, gewöhnlich vor vollständiger Ausbildung des Blattes mit Ausnahme der Basis abfallend.

Stengel in der Jugend meist hellgrün, nur selten schwach rötlich, später durch Korkbildung bräunlich, die unter der Korkschicht gelegene Rinde dunkelgrün. Nicht zickzackartig gebogen. Verzweigung häufig 3- oder 4-zählig.

Die Knollen sind von rotbrauner Korkschicht bedeckt; die darunter befindliche Rinde ist rein weiss. Der nur aus der Rinde austretende Milchsaft reagiert deutlich sauer. Die in Amani gezüchteten Knollen sind nicht bitter.

Das Perigon der Blüten ist hellgrün, zuweilen rötlich gestreift. Der Fruchtknoten ist geflügelt, der unterhalb desselben befindliche Discus ist intensiv karminrot.

4. Mwamfuli.

Diese von den Wabondei kultivierte Varietät konnte ich bisher nur in jungen Pflanzen beobachten, sie stimmt danach mit der „mkanderinya“ am meisten überein. Sie ist von dieser aber dadurch zu unterscheiden, dass die jungen Blätter meist bläulich und der junge Stengel namentlich an den Kanten intensiv bläulich rot gefärbt ist. Eine genauere Beschreibung dieser, sowie auch der anderen in unserer Kolonie vorkommenden Maniok-Varietäten muss ich mir für später vorbehalten.

2. Boden und Klima. An Boden und Klima scheint Maniok keine besonders grossen Anforderungen zu stellen und es wird derselbe wohl, abgesehen von den höher gelegenen Gebirgsgegenden und den ganz trockenen Steppen, überall in unserer Kolonie zur Entwicklung gelangen. Dass Maniok nicht nur an der Küste gedeiht, wie mehrfach behauptet wurde, beweisen wohl hinreichend die in verschiedenen Binnenbezirken damit gemachten Erfahrungen.

Regen verlangt Maniok nur in der ersten Zeit nach dem Auslegen der Stecklinge; später vermag er zeitweilig selbst ziemlich grosse Trockenheit zu ertragen; natürlich tritt dann aber in der Entwicklung der oberirdischen Teile und auch der Knollen eine Pause ein. Sumpfiger Boden ist auf alle Fälle zur Kultur von Maniok nicht geeignet, der Boden kann sogar ziemlich trocken sein. Nach Tracy (I,9) soll Maniok

sogar auf Boden, der für Mais und die meisten anderen Feldfrüchte zu trocken ist, noch gute Erträge liefern.

Besondere Tiefgründigkeit des Bodens erscheint nicht erforderlich; dahingegen ist von Wichtigkeit, dass der Boden nicht allzu schwer und nährstoffarm ist. Am geeignetsten ist wohl ein humusreicher, sandiger Lehmboden. Ein solcher kann aber auch jedenfalls ohne Schaden mehrere Male hintereinander mit Maniok bepflanzt werden. Zweckmässiger ist es allerdings wohl allgemein mit der Fruchtart zu wechseln und namentlich auch Leguminosen einzuschalten.

3. Die Kultur. Die Anzucht des Maniok geschieht in der Praxis wohl ganz allgemein ausschliesslich aus Stecklingen. Daneben ist aber natürlich auch eine Anzucht aus Samen möglich, und es wurden auch bereits in Amani Versuche in dieser Richtung begonnen, um wo möglich Pflanzen zu erhalten, die frei sind von der Kräuselkrankheit, ausserdem ev. auch neue besonders vorteilhafte Varietäten. Bisher haben sich nun diese Pflanzen sehr gut entwickelt und ich kann es auch nicht für wahrscheinlich halten, dass dieselben, wie dies von Burkill (I, 146) allgemein für die Samenpflanzen des Maniok angegeben wird, schwache Knollen bilden werden, da bereits an den noch relativ jungen Pflanzen Ansätze von Knollen zu beobachten sind.

Im allgemeinen wird man sich nun aber doch an die Vermehrung durch Stecklinge zu halten haben, und zwar wählt man hierfür zweckmässig die dickeren Stengelteile von erwachsenen gesunden Pflanzen. Dieselben werden entweder in horizontaler Lage derartig in die Erde gebracht, dass sie mit einer ca. 5 cm dicken Erdschicht bedeckt sind oder schief in die Erde gesteckt, so dass etwa die Hälfte des Stecklings aus derselben herausragt. Die letztere Methode ist wohl in unserer Kolonie am meisten in Gebrauch. Die erstere soll aber namentlich bei dem Madagaskar-Maniok bessere Resultate liefern. Ich weiss aber nicht, ob die Richtigkeit dieser Angabe bereits durch exakte Versuche erwiesen ist. Zu beachten ist in dieser Hinsicht jedenfalls, dass, wie bereits von Tracy (1,19) angegeben wird, der ursprüngliche Steckling später nicht abstirbt, sondern gewöhnlich am einen Ende einen neuen Stamm, am anderen aber Wurzeln bildet.

Bringt man die Stecklinge horizontal in die Erde, so genügt es wohl, dieselben 15—25 cm lang zu machen; bei schräger Pflanzung nimmt man sie aber wohl besser etwas länger. Nach Lambrecht (I,415) werden im Bezirk Morogoro sogar $^1/_2$ m lange Stecklinge verwandt.

Die Jahreszeit, in der die Maniokstecklinge in den Boden gebracht werden, ist so zu wählen, dass in der ersten Zeit nach dem Auspflanzen sicher einige Regen zu erwarten sind, also geschieht dies wohl am zweckmässigsten am Anfang der grossen oder kleinen Regenzeit. Das Auspflanzen kann aber auch zu anderer Zeit geschehen, wenn nach demselben nur keine längere Trockenheit zu befürchten ist. In der Tat scheint auch Maniok in unserer Kolonie in sehr verschiedenen Jahreszeiten gepflanzt zu werden.

Als Pflanzweite wählt man wohl am besten 1—2 m in jeder Richtung je nach der Bodenbeschaffenheit und der gewählten Varietät. Eine grössere Pflanzweite ist auch jedenfalls dann anzuempfehlen, wenn auf dem gleichen Felde zwischen Maniok noch andere Pflanzen wie Mais, Bohnen oder dergl. gezüchtet werden sollen. Im allgemeinen wird man aber doch wohl diese Zwischenpflanzungen, die bei den Eingebornen sehr beliebt sind, besser unterlassen; denn die Maniokpflanzen werden dadurch doch immer mehr oder weniger in ihrer Entwicklung beeinträchtigt.

Vor dem Auspflanzen sollte stets eine sehr gründliche Bodenbearbeitung stattfinden, und auch später ist die Pflanzung von Unkraut möglichst frei zu halten. Nach Lambrecht (I,415) werden im Bezirk Morogoro die Maniokpflanzungen viermal gereinigt und zwar 1, 2 und 4 Monate nach dem Auslegen der Stecklinge.

Eine Pflanzung auf Beeten oder Hügeln, die bei den Bataten allgemein üblich ist, erscheint für den Maniok nicht erforderlich, wenn nicht die Beschaffenheit des Bodens eine gewisse Drainierung desselben wünschenswert erscheinen lässt. Von Vorteil dürfte es dagegen sein, die Pflanzen bei der ersten Reinigung etwas anzuhäufeln.

An eine rationelle Düngung der Felder ist wohl bei den Eingebornen vorläufig nicht zu denken. Ich will aber in dieser Hinsicht doch erwähnen, dass Tracy (I,10) nach vorheriger Gründüngung mit Leguminosen eine Düngung mit 90—180 kg Kainit (oder 22—45 kg Chlorkalium) und 135 bis 270 kg Superphosphat pro Hektar empfiehlt oder noch einen Zusatz von 220—420 kg Baumwollsaatkuchen, wenn zuvor keine Gründüngung möglich war. Bei sehr starker Düngung sollen übrigens die Pflanzen zu sehr ins Kraut schiessen und nur relativ geringe Erträge liefern.

In Florida wurde nach Tracy (I,11) der Ertrag pro 1 ha durch Düngung von 8310 kg auf 14536 kg Knollen gesteigert. Als vorteilhafteste Düngung erwies sich bei diesen Versuchen eine solche mit 70 kg Superphosphat, 168 kg Baumwollsaatmehl und 42 kg Kaliumchlorid pro ha.

4. Die Ernte. Die Ernte des Maniok geschieht wohl auch in unserer Kolonie ganz allgemein in der Weise, dass gleichzeitig alle Knollen einer Pflanze ausgegraben und verwandt werden. Allerdings wird jedenfalls häufig nicht das ganze Feld gleichzeitig abgeerntet, sondern mehr nach Bedürfnis Pflanze für Pflanze ausgegraben. Nach einer Angabe von Warburg (I, 152) könnte man sogar annehmen, dass von der gleichen Pflanze mehrere Male Knollen entnommen würden. Diese Angabe dürfte aber wohl sicher auf einem Missverständnis beruhen.

Die Zeit, welche vom Auslegen der Stecklinge bis zur Reife erforderlich ist, ist jedenfalls bei den verschiedenen Varietäten verschieden gross. Nach den in der Literatur vorliegenden Angaben erfordern im allgemeinen die bitteren Varietäten eine längere Zeit zur Reife, manche sollen sogar nach Tracy (I,6) erst nach 6 Jahren ihre volle Reife erreichen.

Von den in unserer Kolonie vorhandenen Varietäten scheint bei dem Madagaskar-Maniok die Reife am schnellsten einzutreten. Nach den vor einiger Zeit seitens des B. L. Instituts an die Bezirksämter und Militärstationen versandten Fragebogen kann diese Varietät im allgemeinen schon nach 6 Monaten abgeerntet werden. Auf einigen Fragebogen wird allerdings eine noch viel kürzere Reifezeit — auf einem sogar $1^1/_2$—3 Monate — angegeben. Ich möchte aber annehmen, dass diese Angaben auf einem Irrtum beruhen oder dass in den betreffenden Gegenden die Maniokknollen unreif genossen werden.

Im allgemeinen scheint die Ernte erst 8—12 Monate nach dem Auslegen der Stecklinge stattzufinden. Stellenweise wird auch je nach der Art der Verwendung ein Unterschied gemacht. So wird vom Bezirksamt Tanga angegeben, dass die Knollen zum Verbrauch im frischen Zustande nach 9 Monaten, zum Dörren und zur Herstellung von Mehl aber erst nach 12—14 Monaten geerntet werden.

Namentlich im Süden unserer Kolonie kommen aber auch Varietäten vor, die noch nach viel längerer Zeit geerntet werden können. So wird von der Bezirksamt-Nebenstelle Mikindani angegeben, dass die Knollen auch bis zu 2 Jahren im Boden bleiben können und dann bedeutend grösser werden, als bei der Ernte nach 6 Monaten. Nach Angabe des Bezirksamts Lindi bleiben die Knollen sogar noch geniessbar, wenn man die Stauden bis zu 6 Jahren im Boden belässt. Es ist aber sicher anzunehmen, dass es sich hierbei nur um bestimmte Varietäten handeln kann, und es wäre jedenfalls von grossem praktischen Interesse, die ver-

schiedenen Varietäten in dieser Hinsicht zu untersuchen. Die langsamer reifenden Varietäten können jedenfalls als Reserve für nahrungsmittelarme Zeiten für die Eingebornen von Wert sein. Von Wichtigkeit ist es ausserdem jedenfalls, auch bei den verschiedenen Varietäten die chemische Zusammensetzung, speciell den Stärkegehalt derselben, zu untersuchen, um beurteilen zu können, wann dieselben den höchsten Nährwert besitzen. Derartige Versuche sollen ebenfalls baldmöglichst in Amani ausgeführt werden.

5. Erträge. Die Knollen einer Maniok-Pflanze wiegen nach Tracy (I,5) gewöhnlich $2^1/_2$—5 kg, erreichen aber oft 10—15 kg; Knollen von mehreren Jahren sollen sogar nach Angabe des gleichen Autors (I,19) mehr als 50 kg schwer werden können.

Von einem Hektar können nach Burkill (I,144) 5—50 Tonnen Knollen geerntet werden. Nach Tracy (I,21) ist auf schlechtem Boden ohne Düngung eine Ernte von 5—$6^1/_2$ Tonnen pro Hektar zu erwarten, bei mässiger Düngung eine solche von $12^1/_2$—$17^1/_2$ Tonnen, unter ganz besonders günstigen Bedingungen eine Ernte von 25—$37^1/_2$ Tonnen; solche Erträge sind aber ungewöhnlich. Auch Ernten von 50—75 Tonnen, selbst von 100 Tonnen sollen angegeben sein; Tracy bezweifelt aber, dass Ernten von 50 Tonnen oder darüber auf grösseren Flächen vorkommen.

Noch viel bedeutendere Ernten sind nun übrigens in den Antworten auf die bereits erwähnten Fragebogen angegeben. Nach diesen sollen pro Hektar $2^1/_2$—225 Tonnen geerntet sein. Es ist unzweifelhaft, dass diese Angaben zum Teil auf Schreibfehler oder sonstige Versehen zurückzuführen sind.

Bemerkt sei schliesslich noch, dass nach Tracy (I,23) Maniok grössere Ernten liefert als Bataten (Süsskartoffeln, „viazi"); er schreibt: $7^1/_2$ Tonnen pro Hektar ist bei Süsskartoffeln eine gute Ernte, während $12^1/_2$—15 Tonnen Maniokknollen auf demselben Boden mit geringeren Kosten gezüchtet werden könnten. Die Knollen des Maniok sind ausserdem weniger wässerig.

6. Zusammensetzung. Nach Wiley (I,37) haben geschälte Maniokknollen folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	frisch	61.30	getrocknet	—
Fett	„	0.17	„	0.44
Proteïn	„	0.64	„	1.66
Stärke u. lösl. Kohlehydrate	„	30.98	„	80.06
Faser	„	0.88	„	2.26
Asche	„	0.51	„	1.31
Unbestimmt	„	5.52	„	14.27

Thomson (I,37) fand ferner in den frischen Knollen von 17 verschiedenen aus Kolumbien stammenden Maniokvarietäten 19.3—36.5 %, im Durchschnitt 29.53 % Stärke. Aehnliche Angaben werden auch von Tracy (I,23) gemacht.

7. Die Verwendung. In Deutsch-Ostafrika dienen die Maniokknollen fast ausschliesslich als Nahrungsmittel der Eingebornen, und zwar werden sie von diesen teils roh genossen, teils auch gekocht oder geröstet. Sehr vielfach werden sie auch geschält und an der Sonne getrocknet und dann später zur Mehlbereitung benutzt. Nach Meyer (I,210) halten sie sich im getrockneten Zustande etwa 6 Monate.

Der unter der Bezeichnung „ugali“ allgemein bekannte Brei wird nach Lambrecht (I,415) in folgender Weise bereitet: Die Wurzeln werden geschält, 7—8 Tage lang an der Sonne zum Trocknen ausgebreitet und dann in Holzmörsern zu Mehl zerstossen. Dies wird in kochendes Wasser getan und damit langsam umgerührt, zugleich wird etwas von dem Wasser abgeschöpft, bis der Brei die richtige Dicke hat.

Ausserdem werden übrigens auch die jungen Blätter des Maniok vielfach als Gemüse genossen. Von den Eingebornen werden sie zu diesem Zwecke nach Lambrecht (I,415) möglichst fein geschnitten oder auch im Holzmörser zerstossen. Nachdem etwas Salz zugesetzt ist, wird diese Masse zu einem spinatähnlichen Brei aufgekocht.

Ausserhalb von Deutsch-Ostafrika werden die Maniokknollen vielfach in ähnlicher Weise wie bei uns verwendet. Namentlich in Brasilien und Hinterindien dienen dieselben aber auch ausserdem zur Tapiokabereitung. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika wird dagegen nach Tracy (I,23) 95 % der Gesamternte des Maniok als Viehfutter benutzt. Wenn daneben noch stickstoffreichere Nahrung gegeben wird, sollen die Maniokknollen für Pferde, Maultiere, Milchkühe, Schweine und Hühner ein ausgezeichnetes Futter bilden. Nach Tracy (I,24) soll dadurch speciell die Milchproduktion befördert werden und die betreffende Milch mehr Butter geben. Auch die Abfälle bei der Tapiocabereitung bilden nach Tracy (I,29), nachdem sie zu Kuchen verarbeitet sind, ein ausgezeichnetes Viehfutter, wenn daneben noch etwas stickstoffreichere Nahrung gegeben wird.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Maniokstärke nach Tracy (1,31) zum Stärken der Wäsche besonders geeignet ist.

8. Die Krankheiten der Maniokpflanze. Die Maniokpflanze wird zwar in unserer Kolonie auch hin und wieder von tierischen und pflanzlichen Parasiten heimgesucht. So beobachtete ich auf derselben ziemlich häufig den bereits

früher von mir (I,20) beschriebenen Pilz, *Septogloeum Manihotis*, der braune Blattflecken erzeugt. Ferner konnte ich in Amani auch eine hell gelbe Flecken erzeugende Milbenart beobachten, die sich an der Unterseite der Blätter aufhält und dort schon mit dem unbewaffneten Auge zu erkennen ist, und ferner auch eine Minierfliege, deren Larven an der Oberseite des Blattes unter der Epidermis ihre silberartig schimmernden Gänge bildet. Durch diese Parasiten wurde aber in keinem Falle, soweit mir bisher bekannt geworden, ein irgendwie erheblicher Schaden angerichtet.

Dahingegen wird durch die sogenannte Kräuselkrankheit unzweifelhaft auf sehr vielen Maniokpflanzungen unserer Kolonie die Ernte ganz erheblich vermindert, und es wäre deshalb sicher auch von grossem, praktischem Interesse, die Ursache dieser Krankheit kennen zu lernen. Leider ist dies aber bisher nicht gelungen. Ich will jedoch in dieser Hinsicht auf meine früheren Mitteilungen (II u. III) verweisen und an dieser Stelle nur noch bemerken, dass ich es nach Untersuchung feiner Mikrotomschnitte, die in verschiedener Weise gefärbt waren, für nicht unwahrscheinlich halte, dass die Kräuselkrankheit durch einen sehr schwer nachweisbaren Mikroorganismus bewirkt wird. Diese Beobachtungen bedürfen aber noch einer sehr sorgfältigen Nachprüfung, die ich mir für später vorbehalten muss.

Für die Praxis ist es nun aber immerhin bereits wichtig zu wissen, dass die verschiedenen Maniokvarietäten durch die Kräuselkrankheit sehr verschieden stark angetastet werden und dass namentlich die Madagaskar-Varietät nur sehr wenig darunter leidet. Ganz immun ist allerdings auch diese Varietät keineswegs gegen die Kräuselkrankheit, vielmehr fand ich bereits an verschiedenen Orten einzelne Pflanzen der Madagaskar-Varietät, die mehr oder weniger stark durch die Kräuselkrankheit befallen waren. Ob nun bei dieser Infektion die bei den Negern anscheinend sehr beliebte Methode, immer verschiedene Varietäten von Maniok durcheinander zu pflanzen, eine Rolle gespielt hat, vermag ich nicht zu entscheiden. Immerhin ist bemerkenswert, dass ich auf der grossen Pflanzung des Inders Mweta, auf der ausschliesslich Madagaskar-Maniok gepflanzt war, ganz vergeblich nach Pflanzen, die durch die Kräuselkrankheit angetastet wären, gesucht habe.

Auf der anderen Seite haben aber von einer nur schwach kräuselkranken Pflanze der Madagaskar-Varietät entnommene Stecklinge die Kräuselkrankheit sehr stark gezeigt, und es wird auch durch andere Experimente erwiesen, dass die Kräuselkrankheit bei der Fortpflanzung durch Stecklinge mit

übertragen wird und dass es somit zur Bekämpfung der Krankheit dringend anzuempfehlen ist, als Material für Stecklinge nur Stengelstücke von durchaus gesunden Pflanzen zu wählen.

Literatur.

Burkill, J. H., I. Manihot utilissima. (The Agric. Ledger. 1904. Nr. 10.)
Dammer, U., I. Die Gemüsepflanzen Ostafrikas. (In: Engler, Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete, B. p. 129.)
Lambrecht, I. Über die Landwirtschaft der Eingebornen im Bezirk Kilossa. (Ber. ü. Land- u. Forstw. in D.-Ostafrika. Bd. I. p. 391.)
Meyer, I. Bezirksamt Tanga. (Ibid. p. 207.)
Peckolt, Th. I. Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. (Ber. d. D. Pharmaz. Ges. 1906. Bd. 16. p. 22.)
Semler, H., I. Die tropische Agrikultur. 2. Aufl. Bd. 2. 1900.)
Tracy, S. M., I. Cassava. (Farmers Bulletin. Nr. 167. 1903.)
Warburg, O., I. Die Kulturpflanzen Usambaras. (Mitteil. v. Forschungsreisenden und Gelehrten a. d. Deutschen Schutzgebieten. Bd. 7. 1894. p. 131.)
Wiley, H. W. The manufacture of starch from potatoes and cassava (U. S. Departm. of Agric.; Div. of Chem.; Bull. 58, 1900.)
Winterfeld, von, I. Bezirksamt Daressalam. (Ber. ü. Land- u. Forstw. in D. O. A., Bd. 1. p. 242.)
Zimmermann, A., I. Untersuchungen über tropische Pflanzenkrankheiten. (Ibid. Bd. 2. p. 11.)
II. Die Kräuselkrankheit des Maniok. Erste Mitteilung. (Der Pflanzer. Bd. 2. 1906. p. 145.)
III. Id. Zweite Mitteilung. (Ibid. p. 182.)

Zum Schluss sollen hier noch diejenigen Fragen zusammengestellt werden, deren Beantwortung mir für die Praxis besonders wichtig erscheint. Ich möchte einen jeden, der im Stande ist, Beiträge zur Lösung derselben zu liefern, ergebenst bitten, seine Erfahrungen und Beobachtungen entweder direkt im Pflanzer zu publizieren oder dem B. L. Institut zur weiteren Verarbeitung zu übersenden.

1) Welche Maniok-Varietäten werden in Deutsch-Ostafrika kultiviert?

2) Durch welche äusseren Merkmale sind dieselben von einander zu unterscheiden?

3) Wie verhalten sich dieselben unter verschiedenen Bedingungen bezüglich ihrer Giftigkeit (Bitterkeit)?

4) Wie lange Zeit nach dem Aussetzen der Stecklinge kann bei den verschiedenen Varietäten mit der Ernte begonnen werden und wie lange Zeit bleiben die Knollen im Boden geniessbar?

5) Welches ist die zweckmässigste Pflanzweite bei den verschiedenen Varietäten?

6) Welches ist bei den verschiedenen Verietäten die zweckmässigste Methode die Stecklinge in den Boden zu bringen (schräg oder horizontal)? Exakte Parallelversuche wären sehr erwünscht.

7) Wie verhalten sich die verschiedenen Varietäten gegen die Kräuselkrankheit?

8) Sind andere Krankheiten an Maniokpflanzen beobachtet? Eventuell wäre Einsendung von Untersuchungsmaterial an den Direktor des B. L. Instituts sehr erwünscht.

Schliesslich möchte ich nochmals darum bitten, von möglichst vielen verschiedenen Maniokvarietäten zur Verwendung als Stecklinge geeignete Stengelstücke oder auch Samen hierher zu senden.

Kampferproduktion.

Der Konsul der Vereinigten Staaten Fischer hat aus Formosa einen ausführlichen Bericht über die Kampferindustrie seit Begründung des Kampfermonopols durch die japanische Regierung nach Washington gesandt. Aus demselben ist zu ersehen, dass die Ausfuhr dieses Rohproduktes für die Celluloidfabrikation in den letzten drei Jahren um über zwei Millionen Pfd. zurückgegangen ist. Hauptsächlich lässt sich diese Erscheinung wohl darauf zurückführen, dass die japanische Regierung dem früher auf Formosa betriebenen Raubbau entschieden entgegengetreten ist. Da nun aber die Celluloidindustrie des Kampfers, entsprechend ihrer stetig wachsenden Bedeutung, in immer grösserem Maße bedarf, so ist es klar, dass die Preise auch entsprechend gestiegen sind, nämlich von 150 Shilling auf 175 für den Centner. Der amerikanische Konsul ist der Ansicht, dass eine weitere Steigerung ohne Schwierigkeit von der Regierung vorgenommen werden könne, doch halte diese den Preis in genannter Höhe, um die Forschung nach einem Ersatz für Kampfer nicht noch mehr anzuspornen. Während des russisch-japanischen Krieges wurde ein Preis von 200000 M. für die Herstellung eines geeigneten Kampfersurrogates ausgeschrieben, der indessen bisher nicht vergeben wurde. Der Konsul rät dringend zur Anlage künstlicher Kampferwälder in Amerika, da in den nächsten Jahren in Japan selbst die Celluloidfabrikation ins Leben gerufen werden soll, wodurch der Export des Rohkampfers noch bedeutend herabgemindert werden würde. Bekanntlich hat man in neuerer Zeit begonnen, den Kampfer und das nicht minder begehrte Kampferöl nicht nur wie früher aus dem Holze der hundertjährigen Bäume sondern auch aus den

Blättern und Zweigen der jüngeren Bäume zu gewinnen. Pflanzungen, die auf dieser Basis arbeiten, sind schon in den verschiedensten Ländern Asiens und Amerikas angelegt worden. In Amani sind ebenfalls eine Anzahl von Kampferbäumen angepflanzt worden, welche jetzt freilich erst ein Alter von $2^1/_2$ bezw. $1^1/_2$ Jahren haben. Dieselben zeigen gutes Wachstum. Bei Gelegenheit des Ausschneidens der zu dichten Bestände wurde hier versucht, Kampfer und Kampferöl aus den abgeschnittenen Blättern und Zweigen darzustellen. Es geschah dies mit gutem Erfolge, so dass wohl die Möglichkeit einer erfolgreichen Kampferkultur für die hiesige Gegend feststehen dürfte. Die zur Gewinnung des Rohproduktes nötige Apparatur ist ziemlich einfach und kann mit geringen Kosten leicht von jedem Laien aufgerichtet werden. Eine Aufforstung mit Kampferbäumen scheint daher gegebenenfalls nur angeraten werden zu können. *S.*

Von dem B. L. Institut Amani abzugebende Pflanzen.

Soweit der vorhandene Vorrat reicht, kann in den nächsten Monaten ein jeder in Deutsch-Ostafrika ansässige Pflanzer in Mombo oder Amani bis zu 25 Exemplaren von *Bambusa vulgaris,* einer zu Tragstangen, Leitern u. dergl. besonders geeigneten Bambusart, gratis erhalten.

Ferner können an Pflanzungen von nicht über 600 m Meereshöhe und mindestens 1200 mm Regenfall in Amani bis zu 25 Pflanzen von *Hevea brasiliensis* (Para-Kautschuk) abgegeben werden.

Ausserdem können noch abgegeben werden von:

Ficus elastica (Sämlinge aus Sumatra-Saat) bis zu 5 Pflanzen gratis.

Piper nigrum (schwarzer Pfeffer) bis 5 Pfl. gratis.

Cryptomeria japonica, Cupressus funebris und *Cupressus horizontalis* und andere *Coniferen,* 1 Pflanze für Heller 20, 10 Pfl. Rp. 1.50.

Psidium Cattleyanum und *Psidium Guayava,* 1 Pfl. Heller 10.

Passiflora quadrangularis, 1 Pfl. Heller 15.

Verschiedene Ziersträucher, 1 Pfl. Heller 10.

Verschiedene Zierpalmen, 1 Pfl. Heller 20.

Verpackung und Transport geschehen auf Kosten des Empfängers.

Gedruckt in der Kommunal-Druckerei Tanga.
Eigentümer, verantwortlicher Redakteur und Verleger: C. Hofft, Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

unter Mitwirkung des **Biologisch-Landwirtschaftl. Instituts Amani**

herausgegeben durch die „Usambara-Post".

Nr. 18. 1. Dezember 1906. **II. Jahrg.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von

Agave rigida var. sisalana Engelm.

Von Dr. K. Braun-Amani.

(Fortsetzung.)

Maschinelle Fasergewinnung.

Eine allen Anforderungen genügende Maschine zur Entfaserung der Sisalblätter ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden. Im Jahre 1839 wurde der erste Versuch gemacht, die Faser für den Handel herzustellen. Die durch Handarbeit erzeugbare Menge reichte natürlich nicht aus und entsprach auch nicht den Anforderungen an eine gut gereinigte Ware. In Yucatan setzte man damals einen Preis von 10000 mexik. Dollar aus für die Beschaffung eines brauchbaren Entfaserungsapparates, und die daraufhin erfundene Maschine war der Raspador (217,201). Derselbe besteht aus einer in schnelle Rotation versetzbaren Trommel, deren Aussenseite mit Bronzemessern besetzt ist. Da durch die schnellen Drehungen das abgerissene Blattfleisch überall herumspritzte, wurde diesem Nachteil später durch Anbringung einer Holzverkleidung einigermassen abgeholfen. Der Arbeiter bringt nun, unter Vorwärtsschieben, erst die eine Hälfte des Blattes an die rotierende Fläche, schiebt zurück, wendet um, fasst die Fasern und lässt die andere Hälfte an den Messern vorbeigleiten. Vielerlei Verbesserungen sind mit der Zeit an diesem einfachen Werkzeug angebracht worden, welche einerseits verhindern sollen, dass bei schnellem Arbeiten der Mann nicht mit den Fingern an die rotierenden Messer kommt und andererseits, dass die abgerissenen Blattteile und der Saft möglichst wenig herumspritzen. Dieser Blattsaft belästigt die Leute in hohem Maße, da er, wie schon früher erwähnt, die Haut angreift und heftiges Jucken, verbunden mit Rötung der betreffenden Stellen hervorruft und sucht man sich durch Umwickeln der Arme und Beine in jeder Art davor zu

schützen. Genaue Analysen über die Zusammensetzung desselben liegen noch nicht vor. Nach einer Angabe (11,70) von rein chemischem Interesse enthalten 1000 kg frische Blätter:

Silicium . . .	0,064 kg	Kali	2,134 kg
Chlor	0,032 kg	Soda	0,161 kg
Schwefelsäure .	0,100 kg	Eisenoxyd . .	0,078 kg
Phosphorsäure .	0,373 kg	Kohlensäure etc.	2,872 kg
Kalk	3,791 kg	Mineral. Bestandt.	11,350 kg
Magnesia . . .	1,745 kg	Stickstoff . . .	0,987 kg

Ein weiterer Nachteil dieses Saftes ist, dass er ausser der Haut auch die Eisenteile der Maschinen stark angreift. Aus diesem Grunde müssen alle Flächen, welche direkt mit ihm in Berührung kommen, aus Bronze gefertigt werden. Hierdurch erhöht sich der Preis ganz erheblich und wird man bei der Zusammensetzung dieser Bronze erst dann das geeignetste Material gefunden haben, wenn sie einerseits dem Einflusse des Blattsaftes und andererseits der mechanischen Reibung der Maschinen in ausgedehntem Maße widersteht. In Mitleidenschaft gezogene Eisenteile sind vielleicht durch Anstrich mit säurefesten Mitteln, Fetten, Paraffinen und dergl., die man unter Umständen öfter erneuern muss, auf geeignete Art zu schützen. Die Hauptnachteile der Raspadoren bestehen in dem Zwange, eine grössere Anzahl Leute anzustellen und darin, dass die Faser in einem Zustande geliefert wird, der ein nachträgliches Klopfen derselben notwendig macht, welches wiederum viele Arbeiter verlangt. Die Anschaffungskosten sind, im Verhältnis zu denen anderer Maschinen gering. Am vorteilhaftesten sind sogenannte Doppelraspadoren. Jeder derselben erfordert 2 Pferdekräfte und 4 Mann Bedienung. Bei zehnstündiger Arbeit soll man 10-—12000 Blätter damit im Tage entfasern können (53,140. 138,379). Vier bis fünf derselben ersetzen eine der später zu besprechenden Molamaschinen, wie sie hier in Deutsch-Ostafrika bei grösseren Unternehmungen in Gebrauch sind. Die von der Firma H. Behnisch-Luckenwalde hergestellten Raspadoren sollen im Tage 7000—8400 Blätter verarbeiten und sind zu jedem derselben zwei Mann Bedienung nötig (31,52. 53,139. 125,277). Ein „Branco de Solis“ genannter Raspador verarbeitet im Tage 9-—10000 Blätter. Sowohl die Angaben über die zu seiner Bedienung nötigen Leute, wie die Pferdekräfte variieren zwischen 2 und 3, der Preis beträgt 840 Mark (9,14. 82,10. 185,7. 217,203. 229,35). Ein anderes von der Firma C. H. Touaillon fils, Paris, Boulevard de Sébastopol 72, in den Handel gebrachtes Fabrikat schwankt im Preise zwischen 570—650 Frs.

Alle anderen Maschinen beruhen im Grundprinzip auf der Idee dieser Raspadoren und suchen die bei ihnen nötige Handarbeit, das Zuführen der Blätter und das später nötige Klopfen durch mechanische Vorrichtungen zu ersetzen. Soweit dieselben mir aus der Literatur, aus Prospekten, Preisverzeichnissen usw. bekannt geworden sind, werde ich versuchen, sie in nachfolgenden Zeilen kurz zusammenzustellen, da ich voraussetze, dass Interessenten ausführlicher Beschreibungen wegen sich mit den einzelnen Fabrikanten doch direkt in Verbindung setzen müssen.

Barraclough, Th. London, E. C. Bucklersbury 20. Maschine „Simplex", welche täglich 500—600 Pfd. trockene Fasern liefern und nicht viel schneller als ein Raspador arbeiten soll (9,20. 53, 139. 125,274). Zur Bedienung sind 2 Leute nötig und zum Betrieb bedarf man 3 Pferdekräfte. Der Preis beträgt 32 Lstr. 5 sh bis 83 Lstr. 10 sh (202,567).

Boeken, H. u. Co. Düren, Rheinland. Nach älteren Angaben (9,19. 10,53. 182,4. 185,8) soll eine Maschine dieser Firma 5 Pferdekräfte in Anspruch nehmen, bei 10stündiger Arbeit 60000 Blätter entfasern und 6000 Mark kosten. In neuerer Zeit bringt dieselbe eine grössere Maschine „La Couronne" in den Handel. Diese soll in einer Stunde 10000 Blätter entfasern, 12 Pferdekräfte erfordern, 4000 kg wiegen und 10000 Francs kosten. Eine kleinere Maschine „Le Bébé" steht mit 1200 Frs. in französischen Zeitschriften angezeigt. Als besondere Verbesserung der Fabrikate wird der Ersatz der Ketten durch Riemen, welche Einrichtung „Titan" genannt wurde, angeführt.

Buren van, Maschine. Einen Apparat dieses Namens bildet Dodge (31,53) ab; derselbe war in Süd-Florida in Gebrauch und scheint bald wieder ausser Arbeit gesetzt worden zu sein.

Death Faser Maschine. Dieselbe scheint ganz ausser Gebrauch gekommen zu sein. Sie soll 3—5 Pferdekräfte erfordert und 4500 Blätter im Tage verarbeitet haben (9,20. 42,107. 53,142. 125,275. 169,617. 218,264).

Elliot, I. C. Hayes P. O. Die von genannter Firma hergestellte „Albee-Smith-Maschine" wurde in Jamaica eingeführt und soll im Tage 50000 Blätter reinigen (53,143).

Fasio, F. Alger, 56 rue d'Isly. Die Entfaserungsmaschine „La Portative" kann für Hand- und Dampfbetrieb verwendet werden. Dieselbe Firma bringt ausserdem eine Quetschmaschine, „Auto-Aplatisseur" genannt, in den Handel, welche dazu dient, zu dicke Blätter, bevor sie entfasert werden, zu zerquetschen. Michotte (85,311) hat

vielleicht diese oder eine ähnliche Maschine im Auge, wenn er schreibt, dass man in Algier und Tunis die Blätter erst sortiere. Die dünneren werden sofort in das Entfaserungswerk gebracht, während die dickeren vorher kurze Zeit in heissem Wasser, dem Carbonat zugesetzt wurde, weichen müssen. Der Grund dieser Handlung ist nicht angeführt, doch glaube ich, dass der Saft eines vorher mit Carbonaten behandelten Blattes, nicht in dem Maße ätzend auf die Eisenteile einer Maschine einwirkt, als dies im umgekehrten Falle beobachtet wird.

„La Gratte" ist der Name einer dem Raspador sehr ähnlichen in Mauritius hergestellten Maschine. Dieselbe wird dort hauptsächlich zur Entfaserung der Blätter von Fourcroya gebraucht, soll aber auch für Sisal verwendbar sein. Sie ist einfach und billig. Der Preis beträgt 250 Rupie. In der Minute macht sie 800 Umdrehungen und liefert im Tage, bei 10 stündiger Arbeit 125—150 kg trockene Faser. Zu ihrer Bedienung sind 2 Mann nötig (11,500. 202,569. 212,385).

Lafout's Maschine wurde im Oktober 1904 in Louisiana (Nord-Amerika) ausgestellt. Sie soll im Tage 1200—1300 Pfund Hanf liefern, doch fehlen mir darüber alle näheren Angaben (208,801).

Lanaux. Ein in Yucatan in Gebrauch befindliches Fabrikat. Die Angaben über dasselbe sind verschieden. Zu seiner Bedienung sollen 3—4 Mann und 25—45 Pferdekräfte nötig sein. In 10 Stunden soll es 130000, nach anderen Veröffentlichungen nur 80000 Blätter verarbeiten. Der Preis beträgt 6-—7000 mexikanische Dollar und waren 1899 nur 6 derartige Maschinen in Gebrauch (185,7. 188,93. 217,203).

Lehmann, E. Manchester, England. Die Maschinen ähneln den Raspadoren und gibt es sowohl kleine Einrichtungen für Handbetrieb, wie grössere, welche 2 Pferdekräfte erfordern und in 10 Stunden 10000 Blätter verarbeiten (218,264). Die Blätter werden vorher sortiert und gehen zuerst durch eine Quetschvorrichtung, welche die Produktionsfähigkeit der eigentlichen Maschine um 20% erhöhen soll. Eine Quetschmaschine genügt für zehn Entfaserungsmaschinen (186,320).

Mérandon und Bonieux. Ohne nähere Angaben fand ich, dass von genannter Firma eine mit dem Namen „Marabal" belegte Sisalentfaserungsmaschine in den Handel gebracht wurde (212,385).

Mola-Maschine. Dieses Fabrikat findet man in den Grossbetrieben Deutsch-Ostafrikas eingeführt und scheint sich bis jetzt gut zu bewähren. Nach einem im Jahrgang I der vorliegenden Zeitschrift (229a,35) veröffentlichten Berichte soll die Maschine in 10 Stunden 150000 Blätter ent-

fasern, 3 Mann zur Bedienung erfordern und 6500 mexik. Dollar kosten. Nach den Beobachtungen von Kindt (71a, 289) verarbeitet sie im Tage bei 10 stündiger Arbeit durchschnittlich 81000 Blätter. Ich selbst vermochte ihre Leistung auf 85-—120000 Blätter zu berechnen. Die Maschine verbraucht etwa 48 Pferdekräfte und soll eine Anlage, ausser dem Maschinenhaus, da sie eines eigenen Gebäudes zur Aufstellung bedarf, etwa 65000 Mark kosten (71a,290). Die von der Feldbahn kommenden Blattbündel werden von 1—2 Leuten auf ein Paternosterwerk gelegt, welches sie zu einem Tische vor der Maschine hinaufhebt. Dort sind 4 Mann nötig, um die Bündel zu öffnen und die Blätter auf die Zuführketten zu legen. Sie werden beim Fortbewegen von einem Quetschrad erfasst, zuerst die eine, dann die andere Hälfte an zwei, rechtwinklig zu einander stehenden Raspadoren vorbeigeführt und entfasert. Die Faser verlässt auf der anderen Seite die Maschine in einem Zustand, der ein nachträgliches Klopfen nicht mehr nötig macht. Ein Mann nimmt sie auf, lässt sie auf einem Holzgestell von dem hoch gelegenen Maschinenraum hinabgleiten, worauf sie von Weibern in Empfang genommen und zu den Waschvorrichtungen weiter gebracht wird. Unter dem Maschinenraum können kleine Wagen angefahren werden, die den Blattabfall, dem aber auch viele Fasern beigemischt sind, aufnehmen, wozu wieder ein bis zwei Leute nötig sind, so dass die Anzahl der zur Bedienung nötigen Mannschaft wesentlich anders ist, als nach dem zuerst erwähnten Berichte. Um die Arbeitsleistung einer Molamaschine genügend ausnutzen zu können, muss eine Anlage mit wenigstens 600000 Pflanzen vorhanden sein, was bei einer Pflanzweite von 100×250 cm einer Fläche von etwa 125 ha entsprechen würde. Nachteile dieser Maschine sind die umständliche Beschaffung von Ersatzteilen und die noch nicht vollkommene Widerstandsfähigkeit der Bronzebekleidung.

Paret, Brüssel, 37 Rue des Palais, liess sich 1901 eine transportable Entfaserungsmaschine für Sansevieren patentieren, die auch für Sisal verwendbar sein soll (158,93). Nähere Angaben wurden mir nicht bekannt.

Pimm's Maschine. Ein solcher Apparat wird von Watt (135,138) erwähnt. Derselbe soll einer Zuckerpresse ähnlich sein und dient dazu, die Blätter vor der eigentlichen Entfaserung zu zerquetschen.

Pioneer Jron Works, Brooklyn Borough N. Y. Pioneer Street 149—163, U. St. of North America. Diese Fabrik lieferte früher hauptsächlich zwei Entfaserungsmaschinen „Villamor" (9,18. 53,143. 125,275. 185,7. 217,203. 229a,35)

und „Stevens“ (185,7. 217,203). Beide wurden durch die „Torroella“ ersetzt (82,11. 83,163. 218,265). Nach den Angaben des Prospektes der Firma sollen zur Bewegung 60 Pferdekräfte nötig sein und in der Stunde 15- —18000 Blätter entfasert werden. Nach den Abbildungen der Maschine bekommt man den Eindruck, als ob die grossen Eisenmassen dem Transport recht erhebliche Schwierigkeiten darbieten müssten.

Prieto Maschinen. Die verschiedenen Fabrikate wie „Jrene“, „Estrella“, „Eureka“, „Silenoiosa“ und „Vencedora“ werden entweder von Norriega und Prieto in Barcelona (Spanien) oder von „The Watson Maschine Co“, Paterson N. J. geliefert. Da diese Fabrikate im I. Jahrgang, S. 31 bis 35 dieser Zeitschrift bereits beschrieben wurden, möchte ich hier nur auf diese Stelle verweisen und die älteren Literaturangaben beifügen (9,16. 53,143, 125,274. 185,7. 188,93. 217, 203. 227,329. 229a,35).

Samper's Maschine. Dieselbe wurde 1893 von Paris aus in den Handel gebracht. Die Blätter werden vorher in Streifen geschnitten und dann gequetscht, ehe sie zur Entfaserung gelangen. Auch über dieses Fabrikat ist sonst wohl nichts bekannt (120I,24).

Schirmer's Maschine. Die mit ihr in Singapore ausgeführten Entfaserungsversuche hatten guten Erfolg (106,409).

Sinalva, Fundicion de, Mazatlan, Mexico (Sinaloa) bringt Entfaserungsmaschinen für 350 Piaster in den Handel.

Silburn, W. G. A. in Durban (Natal) liess mit einer von ihm dargestellten Fasermaschine in Ceylon Versuche ausführen (166,96).

Suter's Maschine. Dieselbe vermag mit 5 Pferdekräften im Tag 30000 Blätter zu entfasern (218,264.)

Thebaud'sche Maschine. Mit Hülfe von 25 Pferdekräften soll dieselbe 10000 Blätter in der Stunde reinigen. Ihres hohen Preises wegen (16000 amerik. Dollar) sollen nur 5 Exemplare derselben in Yucatan im Betrieb sein. Die Instandhaltung der Bronzeketten verursacht im Jahre allein eine Ausgabe von 3- —4000 Mark (9,16).

Todd, J. C. Paterson, New Jersey, U. S. A. Diese Maschine ist hauptsächlich auf den Bahama Inseln im Gebrauch. Sie soll im Tage 60000 Blätter entfasern, 3 Mann Bedienung und 15 Pferdekräfte erfordern. Der Preis beträgt 3000 amerik. Dollar (9,18. 53,143. 185,8. 214,189).

Weicher, J. J., New York, 108 Liberty Street konstruierte eine Maschine, die mit 12 Pferdekräften und 3 Mann Bedienung arbeiten soll (30,141. 53,143). In 10 Stunden liefert dieselbe 2500 Pfund trockenen Hanf (125,275).

Alle Maschinen haben den gemeinsamen Nachteil, dass ein ziemlich beträchtlicher Prozentsatz an Fasern in den Abfall kommt. Bei Raspadoren beträgt derselbe etwa 5%, bei der Thebaud Maschine 10—15%, bei Prieto 15—25% (71,488), bei Todd 10% (9,18). Über die anderen liegen bis jetzt noch keine Untersuchungen vor. Im Jahre 1899 veröffentlichte Thompson (185,7) eine Tabelle, nach welcher damals in Yucatan in Gebrauch waren:

Name der Maschine	Stückzahl	Name der Maschine	Stückzahl
Lanaux	6	Solis	1200
Prieto	90	Torroella . .	20
Stephens . . .	6	Villamor . .	20

Da Solis nur ein verbesserter Raspador ist, so sieht man, dass selbst in Yucatan diesem einfachen Instrument der Vorzug gegeben wurde.

Ehe ich mit der Weiterbesprechung der Faser fortfahre, will ich noch einige Worte über den Blattabfall einfügen. Boeken (9,14) glaubt, dass das frische Blattfleisch als Viehfutter benutzt werden kann. Es ist mir nicht bekannt geworden, dass in Deutsch-Ostafrika einmal Versuche in dieser Hinsicht ausgeführt wurden. Selbst wenn man Blätter frisch entfasert, haftet ihnen bereits ein recht ekelhafter Geruch an, der sich nach kurzem Liegen noch steigert. Ich glaube, dass höchstens Schweine, wie ich es auch auf einer Plantage beobachten konnte, an dieser Nahrung Gefallen finden werden. Alkohol könnte zwar aus dem sich zu Bergen anhäufenden Material gewonnen werden, doch dürfte der hohe Preis der maschinellen Anlagen diesen Unternehmungen vor der Hand entgegenstehen (3,67. 110. 9,21). In Yucatan presst man aus dem Abfall eine Art Ziegelsteine, die zum Bauen der Häuser verwendet werden (234,111). Vorläufig lässt man ihn vertrocknen und später verbrennen (209,510).

Je nach der Leistungsfähigkeit der Maschine verlässt die Faser dieselbe in einem Zustande, der es zulässt, sie direkt zum Waschen weiterzugeben oder, wenn sie mit einfachen Raspadoren bearbeitet wurde, erst in die Hände der Klopfer führt. Anhaftende Blattreste, speciell, wenn durch Insekten oder sonstige Erscheinungen Flecken hervorgerufen wurden, sind nicht leicht zu entfernen und haben im Handel den Namen „Läuse“. Nach möglichster Reinigung von diesen unliebsamen Beimischungen, welches unter Umständen durch Ausschneiden mit der Schere geschehen muss, kommt die noch grünlich aussehende Faser in cementierte Wasserbecken oder, wenn vorhanden, in Flusswasser, worinnen sie ganz

kurz einigemal hin und hergeschwenkt wird, um dann zum Trocknen weiter gegeben zu werden. Semler (116,725) empfiehlt, die noch frische, die Maschine verlassende Faser etwa 12 Stunden mit einer schwachen Seifenlauge zu behandeln, respektive darinnen unterzutauchen und möglichst dabei zu beachten, dass die einzelnen Stränge sich nicht verwirren.

Das Trocknen der Faser geschieht am besten in freier Luft auf treppenförmig angelegten Gestellen, die je nach den örtlichen Verhältnissen mit verzinktem Eisendraht oder Kokosseil bespannt werden. Ist der Ort vor Wind geschützt, so gebe man dem Draht den Vorzug, da die Faserbündel auf ihm sich leicht ausbreiten und schnell wieder abnehmen lassen. In einer windigen Gegend hat diese Einrichtung den grossen Nachteil, dass die Stränge auf dem glatten Draht leicht hin und herfliegen, herunterfallen und sich zu unentwirrbaren Knäulen verwickeln. In solchen Fällen ist meiner Ansicht nach Kokosseil mehr am Platze. Die Fasern hängen sich fest auf das Seil, aber das etwas mühsamere Abnehmen ist sicher eine geringere Arbeit, als einen vom Winde verwirrten Haufen auseinander zu bringen. Der grünlich gefärbte, nasse Hanf wird in Bündeln zu den Trockenanlagen gebracht und dort von Frauen oder Kindern in dünne Stränge geteilt und ausgebreitet. Das Trocknen uud Bleichen geht im Laufe von 1—2 Tagen vor sich und erhält der trockene Hanf eine gelblich weisse Farbe. Hängt derselbe länger in der Sonne, oder kommt Regen darauf, so teilt sich ihm eine braune Färbung mit (20,22. 53,142) und wird deshalb unter Umständen empfohlen, Trockenhallen anzulegen (209,510). Von verschiedener Seite (9,14. 35,728) behauptet man, dass bei Verwendung von Wasser eine weniger schöne Faser erhalten werde, als wenn der Hanf direkt von den Maschinen zu den Trockenanlagen gebracht wird. Gürke (53,141) gibt dagegen an, dass eine Waschung unbedingt stattzufinden habe, da der anhaftende Saft die Dunkelfärbung und Fleckenbildung beim Trocknen begünstige. Diese Farbenveränderung schadet zwar der Güte des Produktes nichts, doch werden die Händler nicht versäumen, bei stärkerer Anwesenheit einen Druck auf den Preis der Handelsware auszuüben.

Ist die Faser vollkommen trocken, so gelangt sie in die Bürstmaschine. Dieselbe hat den Zweck, die trockenen, meist etwas zusammenhaftenden Faserstränge zu lockern und die Reste anhängender Blattstückchen zu entfernen. Ich habe gesehen, dass man Raspadoren direkt auch als Bürstmaschinen verwenden kann, vorteilhafter dürfte es jedoch

sein, die eigens zu diesem Zweck konstruierten Apparate, bei denen an Stelle der Messer Drahtbürsten auf die Trommel gesetzt sind, zu benützen (138,379). Je nach der praktischen Stellung dieser Bürsten, wobei es darauf ankommt, ob dieselben an der Schlagleiste oder an feststehenden Bürsten vorbei gehen, kann der Ertrag erhöht resp. veranlasst werden, daß nicht zu viele Fasern in den Abfall kommen. Derartige Apparate werden von denselben Firmen hergestellt, welche auch die andern, oben genannten Maschinen liefern. Eine Bürstmaschine soll für zehn Entfaserungsmaschinen genügen. Die Kosten derselben werden bald gedeckt durch den höheren Wert des reineren Hanfes. Der Mehrbetrag soll für jede Tonne 40—80 Mark ausmachen (53,142.186,320). Der Abfall, welcher durch das Bürsten entsteht, ist nicht wertlos. Man sammelt und lässt ihn hecheln. Die Arbeit kann von Kindern besorgt werden und erzielen die gewonnenen Fasern, je nach Länge, denselben Preis wie die besten Qualitäten.

Der fertige Hanf wird mit Hülfe einer Presse in Ballen von 200—250 kg gebracht. Zu diesem Zweck bedient man sich verschiedener Apparate. Die bequemsten dürften wohl die sein, bei welchen das ganze Gewicht an Fasern auf einmal eingelegt wird. Umständlicher ist es, wenn der Presskasten niedrig ist und man nur nach und nach die ganze Fasermenge durch abwechselndes Einlegen und Zusammenpressen in den bestimmten Raum bringen kann. Bei dieser Arbeit muss man nach Möglichkeit darauf sehen, dass die Fasern nicht in Unordnung geraten, auch kann auf die Länge eine gewisse Rücksicht genommen, da hierdurch Qualitätsunterschiede bedingt werden. Die Ballen hält man entweder mit Bandeisen oder mit Stricken aus Sisalhanf zusammen. Vorher findet meist eine Umhüllung mit gewöhnlichem Packtuch statt. Wendet man Stricke an, so lockern dieselben sich nachträglich sehr leicht und der Stoff zerreisst. Die Herstellung der Stricke kann sehr leicht durch die Anlage einer kleinen Seilerei geschehen. Die dazu nötigen Eisenteile sind billig und hatte ich Gelegenheit, eine derartige Einrichtung, mit deren Hülfe zwei Kinder das ganze zur Verpackung der Ballen nötige Seilmaterial aus Abfallhanf in kurzer Zeit herstellten, auf einer Pflanzung im Betrieb zu sehen.

Die Beurteilung einer Faser hat von verschiedenen Punkten aus zu geschehen und muss Rücksicht nehmen auf Aussehen, Länge, Stärke und chemische Zusammensetzung. Allgemein lässt sich sagen, dass diejenige junger Blätter und solche von in Gewächshäusern gezogenen Pflanzen ein feineres und weicheres Produkt liefert, als die älterer,

unter normalen Verhältnissen gewachsener Pflanzen, welche rauher und stärker ist (31,42. 116,140).

Was das äussere Aussehen anbelangt, so fordert man ein weisses bis schwach gelblich weisses, gut gereinigtes Produkt, dessen Länge über einen Meter beträgt (206,223). In den Plantagen von Deutsch-Ostafrika führt man als erste Qualität ein solches mit einer Stapellänge von 120 bis 160 cm, während als zweite Qualität, wenn eine solche überhaupt geliefert wird, die kleineren, mehr gelb gefärbten und durch Beschädigungen des Blattes mit Flecken versehenen Fasern zu verstehen sind. Die Stärken von Agavefasern verschiedener Herkunft sind verschieden. Nach den Untersuchungen des Imperial Instituts in London fanden sich folgende Verhältnisse. Ein in Bangalore (Indien) gesammelter Hanf, welcher die grösste Stärke hatte, wurde mit 100 bezeichnet. Dann ergab sich:

Sisal Hanf von Bangalore .	100
„ „ „ Madras . .	87,5
„ „ „ Vera-Cruz .	55,3—62,7
Agave Wightii	57,9 (146,28)

Genauere Untersuchungen über die Festigkeit der Fasern von *Agave rigida var. sisalana* sind mir nicht bekannt geworden; ich teile deshalb vorläufig die Zahlen mit, welche bei denjenigen der nahe verwandten *Agave americana*, der Pitafaser, gefunden wurden. Man stellte zu diesen Versuchen Seile aus verschiedenen Fasern her, jedes 1 Faden (= 182 cm) lang und 3 Zoll (= 7,62 cm) im Umfang zeigend (31,43). Von diesen riss:

Agave . . .	bei einer Belastung mit	$2519\frac{1}{2}$	engl. Pfd.
Coir	„ „ „ „	2175	„ „
Jute	„ „ „ „	$2456\frac{1}{2}$	„ „
Sunn Hemp . .	„ „ „ „	$2269\frac{1}{2}$	„ „

Nach Cheesemann (59,437) ertragen die Fasern von:

Seide	eine Spannung von	34	Pfund
Phornimm tenax . . .	„ „ „	$23\frac{7}{10}$	„
Russischem Hanf . . .	„ „ „	$16\frac{3}{4}$	„
Gewöhnl. Flachs . . .	„ „ „	$11\frac{3}{4}$	„
Agave Americana . .	„ „ „	7	„

Versuche, um die Festigkeit der Fasern von *Agave rigida var. sisalana* festzustellen, wurden am B. L. Institut Amani angefangen, können jedoch hier nur als ganz vorläufige Mitteilung wiedergegeben werden, da sie recht interessante, endgültige Ergebnisse vermuten lassen. Zu diesem Zwecke wurden je 10 Fasern, verschiedener Herkunft und verschiedener Herstellungsart, die nach oberflächlicher, äusserer Betrachtung gleiches Aussehen zeigten, ausgewählt,

oben und unten in einer Spannweite von $^1/_2$ m festgeklemmt und dann das untere Ende beschwert. Auf diese Art rissen Fasern von in Amani gewachsenen Pflanzen, welche durch Abschaben mit scharfen Gegenständen, ohne Behandlung mit Wasser hergestellt waren, durchschnittlich bei einer Belastung von 1,622 kg. Ebenfalls hier gewachsene Fasern, zu deren Gewinnung die Blätter erst mit Holzkeulen geklopft, dann in Wasser gelegt und schliesslich mit einer rauhen Bürste gereinigt wurden, trugen, nachdem sie 13 Tage im Wasser lagen, 2,131, nach 21 Tagen 1,875 kg. Mit Raspadoren hergestellte Fasern, die im Schatten von Kokospalmen gewachsen waren, trugen 1,314 kg, solche die von kalkreichem, sonnigem Gebiet stammten, 1,735 kg. Mit Maschinen hergestelltes Material, gesammelt von Blättern mit silbergrauer Spitze, riss mit 1,331 kg, mit rotbrauner Spitze mit 1,259 kg Belastung, gewöhnliche Durchschnittsblätter lieferten Fasern von 1,113 kg Tragkraft. Andere von dem Chemiker des B. L. Instituts, Herrn Dr. Schellmann bereits früher ausgeführte und mir zur Verfügung gestellte Versuche, bei denen jedoch stets fünf Fasern auf einmal in Arbeit genommen worden waren, führten zu folgenden Resultaten. Eine Faser von starken, grossen Pflanzen trug im Durchschnitt 1,03 kg, eine vom ersten Schnitt gut entwickelter Agaven 1,18 kg, vom zweiten Schnitt 0,78 kg. Kleine Pflanzen hatten beim ersten Schnitt 1,32 kg, beim zweiten 0,98 kg, solche zurückgebliebener Pflanzen 1,20 kg, auf steinigem Boden gewachsener 1,27 kg Tragkraft. Aus diesen Versuchen lassen sich vorläufig die Vermutungen feststellen, dass Maschinen durch Beschädigungen der Fasern die Tragfähigkeit vermindern, dass der von Blättern mit silbergrauer Spitze gewonnene Hanf stärker ist, als derjenige der Blätter mit rotbraunem Enddorn. Kalkreicher Boden liefert kräftigere Fasern, als kalkarmer, und weiter dürfte auch das Alter einen gewissen Einfluss auf die Stärke haben.

Wie schon gesagt, berechtigen die hier mitgeteilten Versuche bloss zu vorläufigen Vermutungen. Definitive Zahlen lassen sich erst mitteilen, wenn mit Hülfe mikroskopischer Betrachtung der genaue Flächeninhalt der Querschnitte der Fasern an den Zerreissungsstellen festgesetzt ist. Diese Arbeit stiess jedoch auf mancherlei Hindernisse, da die Fasern zur einwandfreien Beantwortung erst eine umständliche Vorbehandlung durchmachen müssen, und behalte ich mir dieselbe für später vor. Je mehr Material für Versuche vorhanden ist, um so genauer werden die Resultate, und das B. I. Institut wäre dankbar für Zusendung recht verschiedener Hanfproben, welche die Grösse einer „Muster ohne Wert“-Sen-

dung nicht zu überschreiten brauchen, unter Beifügung kurzer Notizen über Alter, Boden, Schatten- oder Sonnenpflanze, Maschine und ev. Farbe der Blattspitze.

Von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit sind die chemischen Verhältnisse der Faser, die ich an dieser Stelle jedoch nur mit möglichster Kürze wiedergeben kann. Ausführlicher behandeln Höhnel (62,513) und Berthold (8,378) diesen Gegenstand. Stellt man zunächst eine Betrachtung zwischen dem frischen Blatt und der Faser an, so enthält:

	das Blatt	die Faser
Wasser	89,58%	11,75%
Trockensubstanz . . .	10,24%	88,25%
Mineralische Bestandteile	1,135%	2,24%
Stickstoff	0,098%	0,084%

und die Asche:	des Blattes	der Faser
Kieselsäure	0,56%	0,442%
Salzsäure	0,28%	0,888%
Schwefelsäure	0,88%	0,784%
Phosphorsäure	3,29%	2,605%
Kalk . . . . . , . .	33,40%	36,247%
Magnesia	15,37%	1,449%
Pottasche	18,80%	15,776%
Mangan	—	0,151%
Soda	1,42%	1,297%
Eisen	0,69%	—
Kohlensäure	25,31%	7,595%(20,15).

Aus diesen Untersuchungsergebnissen folgert für den Praktiker, dass die Pflanze zu einem erspriesslichen Gedeihen einen ziemlichen Grad von Feuchtigkeit bedarf.

Eine genauere chemische Analyse nimmt bei Faserstoffen auf folgende Einzelheiten Rücksicht:

1. Wassergehalt. Hierunter versteht man den Gewichtsverlust, den die Fasern erleiden, wenn eine bestimmte Gewichtsmenge bei einer Temperatur von 100—110° getrocknet wird. Diese Zahl ist natürlich in hohem Maße von der zufälligen Luftfeuchtigkeit abhängig.

2. Asche. Ist die Zahl des Aschengehaltes hoch, so sagt dies, dass die Faser nicht gut gereinigt war und ihr noch eine grössere Menge von Blattresten anhaftete.

3. Hydrolysis a und b. Diese Rubrik gibt Aufschluss darüber, wie die Faser dem Einfluss von Feuchtigkeit und ätzenden Mitteln widerstehen kann. Je grösser dieselbe ist, um so geringwertiger ist die Faser.

4. Säure-Reinigung. Hieran merkt man den Grad der zufällig in die Fasern gekommenen Verunreinigungen, also hauptsächlich Staub und dergl., je höher die Zahl, um so grösser die nicht gewünschten Beimengungen.

5. Mercerisation. Man weist damit nach, wie die Faser dem Einfluss ätzender Mittel zu widerstehen vermag. Ist die Zahl niedrig, so ist die Faser gut.

6. Nitration. Die Feststellung hat den Zweck, eine gewisse Kontrolle für die wichtige Cellulosebestimmung auszuüben.

7. Cellulose. Der wichtigste Punkt bei einer Faser ist ihr Gehalt an Cellulose, und je grösser die Menge derselben, um so besser ist sie zu bewerten.

Zum Schlusse dieses Abschnittes füge ich in den umstehend (S. 286—287) wiedergegebenen und zusammengehörigen Tabellen eine Liste bei, in welcher die verschiedenen mir bekannt gewordenen Analysen von Agavefasern in übersichtlicher Weise zusammengestellt sind. Aus diesen Zahlen lassen sich ziemlich genaue Beurteilungen der verschiedenen Produkte feststellen und will ich die zu ziehenden Schlüsse durch einige Beispiele erläutern. So ist die in der IV. Tabelle stehende Faser aus Saharanpur als recht gut zu bezeichnen, denn ihr Aschegehalt sagt, dass sie sehr gut gereinigt war, ihre Hydrolysiszahlen, dass sie den Einflüssen der Feuchtigkeit gut widerstand, die Säure-Reinigung, dass sie ziemlich staubfrei war. Die Mercerisationszahl lässt hingegen etwas zu wünschen übrig, aber der Gehalt an Cellulose ist sehr hoch. Das entgegengesetzte Extrem sagt die in der II. Tabelle stehende Faser von Agave rigida aus Victoria. Sie war stark verunreinigt, wie die Aschen- und Säure-Reinigungszahlen sagen. Ihre Hydrolysiszahlen sind hoch und die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit deshalb gering. Aehnlich ist das Verhalten ätzenden Mitteln gegenüber, was aus der Höhe der Mercerisationszahl hervorgeht. Der Gehalt an Cellulose war ein recht geringer.

Alle gefundenen Analysenwerte, die ich hier angab, wurden von englischer Seite aus gemacht. Trotz sorgsamster Durchsuchung der einschlägigen Literatur war es mir nicht möglich, auch nur eine Angabe über den auf deutschem Gebiet gewachsenen Hanf zu finden. Je nachdem die Industrie der Verwendbarkeit der Sisalfaser neue Gebiete öffnet, wird der Markt auch mehr und mehr gezwungen sein, der Güte der Faser eine kritischere Betrachtung angedeihen zu lassen und dem Pflanzer darf es dann nicht gleichgültig erscheinen, sich genau über das Produkt seiner Plantage zu orientieren. Die chemische Abteilung des B. L. I. Amani arbeitet zwar

I.

	Agave Vera Cruz von Chickmagalur	Agave Vera Cruz von Madras	Agave von Madras	Agave von Bangalore	Agave Wightii von Madras	Agave Karatto
Wassergehalt . . .	9,1	9,1	9,3	9,3	9,9	12,3
Asche	2,5	3,4	1,5	1,2	2,6	1,94
Hydrolysis a . . .	19,8	19,5	13,6	11,4	16,3	16,6
Hydrolysis b . . .	21,4	21,6	16,9	16,0	18,7	21,6
Säure-Reinigung . .	5,7	4,5	2,9	2,1	2,9	7,1
Mercerisation . . .	12.2	12,7	10,8	8,4	10,9	16,8
Nitration	39,1	38,0	33,1	41,2	14,2	13,8
Cellulose	71,4	72,5	75,7	77,6	75,2	76,5
Literatur	146, 28	146, 28	146, 28	146, 28	146, 28	33, 89

II.

	Agave mexicana	Agave Rumphii	Agave americana	Agave rigida von Victoria	Agave rigida var. sisalana v. Bahama	Agave americana (?) Anal. d. Imp. Instit.
Wassergehalt . . .	13,3	11,5	10,4	12,2	12,8	9,7
Asche	2,8	1,07	1,6	2,3	4,4	1,5
Hydrolysis a . . .	18,0	12,1	11,6	23,2	12,0	9,8
Hydrolysis b . . .	23,5	20,3	26,3	26,1	16,1	15,7
Säure-Reinigung . .	5,8	3,5	6,9	10,9	8,1	2,4
Mercerisation . . .	16,7	16,4	22,8	29,9	13,4	7,1
Nitration	26.0	16,4	12,7	9,9	29,7	34,0
Cellulose	75,4	75,0	72,8	64,6	75,9	79,6
Literatur	33, 89	33, 89	33, 89	33, 90	33, 90	171, 121

III.

	Agave americana (?) Anal. v. Cross u. Bevan	Agave von Trinidad	Agave aus Indien	Ag. rigid. var. sisal. von Saharanpur	Ag. rigid. var. sisal. von Saharanpur	Ag. rigid. var. sisal. von Saharanpur
Wassergehalt . . .	10,5	11,6	11,2	8,4	10,3	9,0
Asche	1,4	1,0	1,7	0,57	1,8	1,5
Hydrolysis a . . .	10,0	11,7	13,4	8,3	13,0	13,3
Hydrolysis b . . .	20,0	13,5	17,2	17,3	15,5	16,8
Säure-Reinigung . .	1,1	1,0	?	0,57	2,7	2,1
Mercerisation . . .	11,0	8,9	?	13,3	14,4	13,1
Nitration	9,8	32,9	30,8	36,3	35,8	40,5
Cellulose	75,8	77,2	78,8	81,8	78,5	77,3
Literatur	171, 121	33, 71	33, 71	33, 82	33, 82	33, 82

IV.

	Ag. rigid. var. sisal. von N. S. Wales	Ag. rigida von Grenada	Agave von Indien	Agave rigida von Saharanpur	Agave rigida von N. S. Wales	Agave rigida von Sambalpur (Indien)
Wassergehalt . . .	9,77	9,9	10,7	9,1	9,8	11,0
Asche	1,59	1,7	1,7	0,8	1,6	3,6
Hydrolysis a. . . .	13,0	10,9	10,0	8,6	13,0	19,6
Hydrolysis b. . . .	15,0	11,0	12,6	15,1	15,0	21,9
Säure-Reinigung . .	5,62	6,7	1,0	1,6	5,6	2,5
Mercerisation . . .	12,2	11,7	8,2	12,3	12,2	12,5
Nitration	34,0	35,0	28,8	37,5	34,1	30,5
Cellulose	77,7	76,8	73,8	82,4	77,7	67,1
Literatur	33, 96	33, 103	147, 144	147, 144	147, 144	147, 144

augenblicklich noch an der Lösung anderer, wichtiger kolonialwirtschaftlicher Fragen, doch ist auch die Untersuchung von Sisalfasern in der oben angedeuteten Weise in Aussicht genommen. Da es für die richtige Abfassung von Schlussfolgerungen zu den ausgeführten Versuchen von grosser Wichtigkeit ist, Material recht verschiedenartiger Herkunft zur Hand zu haben, muss es dem der Sache von den verschiedenen Plantagen entgegengebrachten Interesse überlassen bleiben, das Institut mit Material, unter Beifügung genauer Angaben, in der früher beschriebenen Weise zu versehen. (Schl. f.)

Kleine Mitteilungen.

Gummi von *Acacia decurrens*. In dem Art. „Über Rinde und Gummi der Gerberakazie" von F. Stuhlmann, Pfl. I. 355 ist bereits auf den Wert des Gummis von Acacia decurrens hingewiesen. Da nun inzwischen die Anpflanzung von Gerberakazien schon Fortschritte gemacht haben dürfte, und es vielleicht einzelnen Pflanzern schon möglich sein dürfte, jetzt mehr von diesem Produkt zu liefern, so ist es vielleicht von Interesse, wenn ich ein Schreiben der auch in oben genanntem Artikel erwähnten Firma Wördehoff & Schnabel nachstehend bekannt gebe. Derselben war s. Z. vom B. L. I. mitgeteilt worden, dass grössere Mengen von diesem Gummi wohl noch nicht in der Kolonie zu haben sein würden.

„Unter höfl. Bezugnahme auf unser Ergebenes vom 23. August 1905 betreffend Gummi von Acacia decurrens, sind wir heute in der Lage, bezüglich Bezug desselben Ihnen höhere Preise bewilligen zu können, indem die Gummipreise im allgemeinen etwas gestiegen sind.

Wir haben s. Zt. auch mit der Kommunalverwaltung Kilwa darüber correspondiert, jedoch wurde uns mitgeteilt, dass die damaligen Preise nicht genügten. Heute sind wir in der Lage, 25% mehr dafür zu bewilligen und ersuchen wir um höfliche Mitteilung, ob die Gewinnung des Produktes vorgenommen wurde und ob grössere Quantitäten davon zu erhalten sind. Ferner wäre uns erwünscht, von Ihnen zu erfahren, welche Firmen sich mit der Ausfuhr befassen."

Nach Obigem würde demnach der Preis für 100 kg loco Antwerpen 25 M betragen.

Falls die Möglichkeit eines Exportes dieses Artikels schon jetzt vorliegt und die Herren Produzenten es nicht vorziehen, sich direkt mit der Firma Wördehoff & Schnabel, Köln, Rheinaustrasse 10 in Verbindung zu setzen, wird das B. L. I. dankbar für jede Auskunft sein, um der genannten Firma eine eingehende Antwort geben zu können. S.

Kommunal-Druckerei Tanga. Eigentümer, verantw. Red. C. Hofft, Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

unter Mitwirkung des **Biologisch-Landwirtschaftl. Instituts Amani**

herausgegeben durch die „Usambara-Post".

Nr. 19. 8. Dezember 1906. **II. Jahrg.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von

Agave rigida var. sisalana Engelm.

Von Dr. K. Braun-Amani.

(Schluss.)

Handel.

Auf eine erschöpfende Behandlung dieses wichtigen Abschnittes meiner Arbeit muss ich leider verzichten, da mir nur ein geringes statistisches Material zur Verfügung steht. Ich beschränke mich darauf, die Angaben über den Weltbedarf, den Preis und die Produktion der verschiedenen Länder zusammenzustellen, so weit dies aus den mir zugänglichen Zeitschriften und sonstigen Werken möglich ist.

Den grössten Verbrauch an Sisalhanf haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Nach einem Berichte Leay's (106,412) vom Jahre 1903 wurden eingeführt in:

Vereinigte Staaten v. N.-Amerika	575167	Ballen
Cuba	8066	„
England	4286	„
Canada	1200	„
Frankreich, Spanien, Deutschland, Belgien .	1711	„

Im Jahre 1904 soll der Bedarf Deutschlands allein bereits 8000 Tonnen ausgemacht haben (199,685) und liegt vorläufig kein Grund vor, der befürchten lässt, dass diese Zahl in absehbarer Zeit niedriger wird.

Die Preisschwankungen lassen sich am besten an der Hand tabellarischer Zusammenstellungen ersehen. Es notierte der Londoner Markt für eine Tonne in den Jahren:

1879	27 Lstr.	1882	28 Lstr.	1885	19 Lstr.
1880	27 „	1883	27 „	1886	19 „
1881	28 „	1884	21 „	1887	27 „

(53,144.)

Ferner nach den Angaben der Firma Ide und Christie:

1897	16 Lstr. 6 s 8 d		1901	32 Lstr. 11 s 2 d
1898	27 „ 18 „ 4 „		1902	43 „ 1 „ 8 „
1899	34 „ 4 „ 2 „		1903	36 „ 6 „ 8 „
1900	35 „ 8 „ 4 „		1904	40 „ 6 „ 8 „

(221,565.)

Auf den Bahama-Inseln betrug 1890 der Preis 200 Dollar für die Tonne (84,158). Nach einer von Boeken (9,22) nach den Berichten der Firma Jra A. Kip und Co. in New-York entworfenen Übersicht kostete dort die Tonne in den Jahren:

1880	540 M	1887	660 M	1894	340 M
1881	560 M	1888	740 M	1895	230 M
1882	560 M	1889	1050 M	1896	320 M
1883	540 M	1890	600 M	1897	250 M
1884	420 M	1891	520 M	1898	760 M
1885	380 M	1892	440 M	1899	780 M
1886	420 M	1893	400 M	1900	940 M

Die unnatürliche Preissteigerung im Jahre 1889 erklärt sich durch die Konkurrenz, welche sich zwei amerikanische Hanfringe der United States Cordage Trust und der National Cordage Trust in New York machten. Dieser hohe Preis wurde für zwei Ballen Bahama-Hanf auf dem Londoner Markt bezahlt, da die damalige Mode Damenhüte aus diesem Material fertigte (225a,901). Nach Sprengung der vorerwähnten Ringe ging der Preis schnell wieder zurück. Derselbe stieg 1900 plötzlich, weil durch den spanisch-amerikanischen Krieg die Produktion des Manilahanfs auf den Philippinen in Rückgang kam und dieser im Sisalhanf einen guten Ersatz fand (9,23). Im Jahre 1902 wurde von Deutsch-Ostafrika stammender Hanf mit 8—900 M. die Tonne bewertet (160,267).

Die im „Journal d' Agriculture tropicale" veröffentlichten Berichte der Firma Vaquien & Schweitzer geben nachfolgende Zahlen für je 100 kg des Marktes von Le Havre an:

	1904 Francs	1905 Francs	1906 Francs
Januar .	—	88—89	93,50
Februar .	—	87,75	95
März . .	85	96	—
April . .	84	96	—
Mai . .	—	82,50—90	—
Juni . .	90	84—87	—
Juli . .	—	83,50	—
August .	—	87,50	—
Sept. .	—	93	83
Oktober .	—	93	—
November	—	—	—
Dezember	96,50	92—96	—

Nach den Hamburger Marktberichten, die ich den verschiedenen Jahrgängen des „Tropenpflanzer“ entnommen habe, stellen sich die Preise in Mark für je 100 kg der verschiedenen Jahre wie folgt:

	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Januar		60—68	88—92	56—62	92—96	—	70—74	72—78	80—86
Februar			88—92	56—62	90—92	82—86	70—74	72—78	80—86
März		60—68	88—94	60—66	90—92	78—82	70—74	72—78	80—86
April		60—68	88—94	60—64	90—92	78—84	70—74	72—78	80—86
Mai		72—75	88—94	60—64	90—92	78—84	72—78	72—78	80—84
Juni		70—72	84—88	62—66	90—92	78—84	72—78	72—78	70—74
Juli		68—72	80—88	62—66	90—92	76—80	72—78	72—78	70—74
August		68—72	76—80	62—66	92—96	76—80	72—78	72—78	70—74
Septbr.		76—82	68—72	76—80	92—96	68—76	72—78	72—78	
Oktober	64—72	76—82	66—70	76—80	92—96	68—76	72—78	74—84	
Novbr.	70	76—82	66—70	96-100	86—90	74—76	72—78	80—86	
Dezbr.	70—72	92—94	62—66	92—96	86—90	70—74	—	80—86	

Bereits 1902 wurde aus Deutsch-Ostafrika stammender Sisalhanf mit 800—900 M. die Tonne in Anrechnung gebracht. Selbst wenn der Preis bis auf die Hälfte seines jetzigen Standes sinken sollte, wird sich die Anpflanzung einer Sisalplantage, nach glaubwürdigen Mitteilungen, immer noch bezahlt machen (160,267).

Um eine Übersicht über den Verbrauch an Sisalhanf zu gewinnen, vermag ich nur eine Zusammenstellung über die Ausfuhr Yucatans, die Zahlen aus Riebow's Berichten (Hamburg) und einige Angaben über die Produktion in Deutsch-Ostafrika anzuführen.

Yucatan produzierte

Jahr	Mill. kg	oder Ballen	Jahr	Mill. kg	oder Ballen
1889	6		1897	71	419975
1890	39		1898	75	418972
1891	53		1899	71	445978
1892	56	353525	1900	(71,492)	449634
1893	60	355123	1901		517519
1894	56	373883			(187,48)
1895	67	381504	1902		28246
1896	59	397163	1903		590430
					(106,411).

Nach Riebow's Berichten (106,410) stellte sich der Verbrauch in den Jahren

Jahr	auf Tonnen	Jahr	auf Tonnen	Jahr	auf Tonnen
1889	38000	1894	54000	1899	80000
1890	36000	1895	55000	1900	81000
1891	46000	1896	60000	1901	85000
1892	56000	1897	72000	1902	90000
1893	50000	1898	60000	1903	100000

Die wachsende Produktionstätigkeit der Sisalpflanzungen Deutsch-Ostafrikas ergibt sich aus folgenden Zahlen. Es wurden ausgeführt

1901	204529 kg	(145453 kg lieferte Kikogwe allein) [176,28]
1902	356768 „	(177,26)
1903	422066 „	(178,28)
1904	764761 „	(179,26).

Bemerkt sei noch, dass nach einem Report des englischen Generalkonsuls zu Hamburg vom Jahre 1903, da mexikanischer Sisalhanf nicht zu haben war, dem Produkte aus Deutsch-Ostafrika, wegen seiner „ausgezeichneten Qualität“, der Vorzug gegeben und 350 Tonnen verkauft wurden (213,607).

Verwendbarkeit der Faser.

Schon am Anfang meiner Arbeit erwähnte ich, dass bereits den Ureinwohnern von Mexico der Gebrauch der Agavefaser bekannt war. Nach Dodge (31,14) wurden daraus für das ärmere Volk Kleidungsstücke gemacht, die den Namen „nequen“ hatten, aus dem später das in Yucatan für die Pflanze gebräuchliche Wort „Henequen“ entstanden sein mag. Watt (135,139) erwähnt, dass in Indien bereits im Jahre 1798 von Webb auf seiner Plantage bei Madras Seile aus Agavefasern hergestellt wurden, welche bei ausgeführten Prüfungen einen Vergleich mit europäischem Fabrikat damaliger Zeit vollkommen aushielten und sich besonders durch ihre Biegsamkeit auszeichneten. Selbst nachdem dieselben sechs Monate lang in Seewasser gelegen hatten, entsprachen sie noch allen Anforderungen. Ein Versuch aus neuerer Zeit (195,842) sagt zwar, dass die Faser dem Einflusse des Seewassers keinen Widerstand entgegensetzt, und müssten in dieser Beziehung erst erneute Proben Klarheit zu schaffen suchen. 1839 gebrauchte man sie in Balasore in Bengalen zur Bereitung von Teppichen (135,140). Hunter in Madras stellte, zu einer im Jahre 1854 stattgehabten Ausstellung in London, aus gefärbten und ungefärbten Sisalfasern verschiedene Seilerwaren her, welche Aufsehen erregten. Es entstand daraus ein kleiner Handel nach England, der jedoch später durch das Aufkommen der Juteindustrie wieder einschlief (135,139). 1852 gewann Tranter (135,140) Fasern, welche an Güte mit russischem Hanf konkurrieren konnten. In richtiger Erkenntnis seiner Vorzüge und Brauchbarkeit ist die Verwendung von Sisalhanf in neuerer Zeit eine recht umfangreiche geworden. Hauptsächlich macht man Seile, Stricke und Bindfaden daraus und sollen die Produkte dem Manilahanf fast gleichkommen (200,340.

140 II,384). Grosse Mengen dienen als Bindematerial für Garben (221,565), auch zur Fabrikation von Hängematten. Säcke aus Sisalhanf für die verschiedensten Gegenstände haben den Vorzug grosser Leichtigkeit, lassen sich gut färben und bleiben in der Kälte biegsamer, als aus gewöhnlichem Hanf gefertigtes Hüllmaterial (53,144). Bei der Herstellung von Erdnussöl soll sich die Verwendung von Sisalsäcken besonders bewährt haben, da dieselben dem Produkt keinen unangenehmen Beigeschmack verleihen 198,29). Zu kurze Fasern, spec. der Abfall, eignen sich in vorteilhafter Weise zur Verwandlung in ein rauhes Papier (115,49. 208,565).

Auch der Brauchbarkeit zu feineren Hutwaren wird in der Literatur gedacht. Die Regierung von Yucatan liess 1904 für die Ausstellung von St. Louis Sisalfaserhüte anfertigen, welche mit Panamahüten konkurrieren konnten. Einer eigentümlichen Verwendungsweise wird im Journ. d'agric. trop. (231,60) gedacht. Nach diesem Blatte kommen von Russland aus kleine Frottierpäckchen, unter dem Namen „Kokosovaïa motchalka“, in den Handel und haben sich bereits in Frankreich eingebürgert, welche aus Sisal gefertigt sind. Eine Methode, wie die Faser mit Vorteil in brauchbares Postermaterial, spec. eine Art künstlichen Rosshaars umgewandelt wird, findet sich auf Seite 43 des ersten Jahrgangs vorliegender Zeitschrift angegeben, auf welche ich hiermit verweise. Zur Erhöhung der Geschmeidigkeit behandelte man nach einem bereits 1884 erloschenen Patentverfahren (120 II, 12) die Faser unter Erwärmen und Walken mit einer Mischung aus gleichen Teilen Seife und Mineralöl. Später wird mit Hülfe von Talk und Graphit eine Art Packschnur für Stopfbüchsen daraus gewonnen. An Stelle von Seife kann auch Pottasche, Borax und Soda verwendet werden.

Ich habe in vorliegender Arbeit versucht, alles das für den Sisalpflanzer Wichtige zusammenzutragen, was über die Pflanze und ihre Fasern vom praktischen Standpunkte aus bekannt ist. Soweit es mir möglich war, habe ich mich gleichzeitig bemüht, die Erfahrungen der einzelnen Interessenten in unserer Kolonie, die mir durch mündliche Mitteilung zukamen, mit zu verwerten, wofür ich auch an dieser Stelle allen denen, die mich bei meiner Arbeit unterstützten, meinen besten Dank aussprechen möchte und gleichzeitig die Bitte erneuere, auch ferner dem B. L. I. Amani weitere Beobachtungen aus ihren Pflanzungen zukommen zu lassen, damit nach und nach sich ein Material sammelt, welches ermöglicht, die vielen, noch unbeantworteten Fragen beim Bau und der Bearbeitung der Sisalagaven zu lösen. Vor allem möchte ich nicht oft genug empfehlen, häufige Kontrollver-

suche anzustellen und zwar in jedem Erntemonat wenigstens ein bis zwei Mal und deren Ergebnis stets genau zu notieren. Zu diesem Zwecke sollen 100 Blätter gewogen, entfasert, wieder gewogen und schliesslich nach Fertigstellung der trockenen, fertigen Faser nochmals das Gewicht bestimmt werden. Gleichzeitig mache man Angaben über Datum, Alter Bodenverhältnisse, ob tiefgründig, flach, steinig, sandig, kalkhaltig, durchlässig oder undurchlässig usw., Trocken- und Regenzeit und sonstige ev. Beobachtungen.

Aus den Vergleichen der Ergebnisse recht vieler derartiger und speciell aus verschiedenen Gegenden stammender Versuche lassen sich dann manche hochwichtige Fragen beantworten. Man erfährt daraus, welche Jahreszeit am günstigsten für den Schnitt ist, resp. unter welchen Umständen und in welchen Monaten die Blätter die reichste Menge Fasern aufzuweisen haben, ob Regen und Trockenheit einen Einfluss auf die Quantität derselben haben, und welcher Boden im Stande ist, die grösste Menge zu produzieren. Weiter wird es von Vorteil sein, reichlichere Versuche, als sie bis jetzt auszuführen möglich waren, über die Unterschiede des Faserreichtums bei Blättern mit silbergrauer und rotbrauner Spitze anzustellen. Für Pflanzer, deren Plantagen teilweise im Schatten von Palmen stehen, ergibt sich aus genannten Beobachtungen das wichtige Ergebnis, ob die Sonnen- oder Schattenpflanzen die meisten Fasern zu bilden vermögen. Ferner schreibe man sich auf, welche Schnittperiode die grösste Anzahl Blätter liefert, nach wieviel Jahren auf verschiedenen Böden der Blütenschaft entsteht usw. Stets wird das B. L. I. Amani dankbar sein für alle, auch die kleinsten und dem Einzelnen vielleicht unwichtig erscheinenden Angaben, um später die daraus zu ziehenden Schlüsse zum Vorteil der Allgemeinheit in diesen Blättern zu veröffentlichen.

Literatur.

1. Abel, F. A. Agave sp. — The Agricult. Ledger, Calcutta 1896, Nr. 34, S. 1—3.
2. Aired, J. E. Sisal Hemp in Sylhet. — The Trop. Agric., Colombo 1905, Vol. XXIV, S. 395.
3. Akten des Kais. Biol. Landw. Instituts Amani, Fasc. B. 18.
4. Bacon, E. M. Sisal Hemp in the Bahamas. — The Tropical Agricult., Colombo 1892, Vol. XI, S. 507—508.
5. Baker, J. G. False Sisal of Florida. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat., 1892, July and Aug. Nr. 67, 68, S. 183—184.

6. Bernegau, L. Reisebriefe aus den Subtropen. — Der Tropenpfl. Jahrg. VII, 1903, S. 221—228.
7. Bernegau, L. Reiseeindrücke im Yorubalande. — Der Tropenpfl. Jahrg. VII, 1903, S. 559—569.
8. Berthold, V. Microscopical characteristics of vegetable Fibres. — Pharm. Journ. XIV, S. 587—588. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XII, 1884, Abt. II, S. 378.
9. Boeken, H. J. Der Sisalhanf. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. IV, 1900, S. 6—27.
10. Boeken, H. Öffentliche Prüfung einer deutschen Entfaserungsmaschine in der französischen Regierungs-Versuchsstation in Paris. — Der Tropenpfl. Jahrg. VI, 1902, S. 53—64.
11. Boname, P. The Fibre Industry of Mauritius. — The Queensland Agric. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 498—502. — Journ. d'Agr. trop. Paris 1904, Nr. 33, S. 67—70.
12. Booth, W. S. Mexican Fibre or Istle. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat. 1890, S. 220—224.
13. Bottler, M. Die vegetabilischen Faserstoffe. — Leipzig 1900, S. 71—75.
14. Brestowski, A. Handwörterbuch der Pharmacie 1893, Bd. I, S. 37.
15. Cazzuola, F. — Relazione di alcuni esperimenti sopra fibre tessili. — Nuov. Giornale bot. ital. Vol. V, 1873, S. 261—265. — Ref. in Just, Bot. Jahrb. I, S. 578—579.
16. Chazal, E. de, Aloe fibre and its Preparation. — The Tropic. Agriculturist, Colombo 1890, Vol. IX, S. 145—155.
17. Christy, T. New Commercial Plants and Drugs. Nr. 6, London 1882, 104 S., 6 Taf.
18. Cockburn Harbour. Sisal cultivation in the Turks and Caicos Islands. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform. 1896, S. 119.
19. Collyer, Agave Fibre. — The Tropic. Agric., Colombo 1896, Vol. XV, S. 292—293.
20. Conter, F. E. The Cultivation of Sisal in Hawaii. — Hawaii Agricult. Exper. Stat. Honolulu, Bull. Nr. 4, Honolulu 1903, 31 S., 5 Taf.
21. Cornils, V. Pulque. — Gartenflora Jahrg. 51, 1902, S. 126—129.
22. Danielli, J. Studi sull'Agave americana L. — Nuov. bot. ital. Vol. XVII, Firenze 1885, S. 49—138, 7 Taf. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XIII, 1885, Abt. I, S. 523.
23. Decroix, M. The blistering powers of the Aloe. — The Tropical Agriculturist, Colombo 1888, Vol. VII, S. 664.
24. Dewey, L. H. Fiber Investigations. — Ann. Rep. of the

Dep. of Agricult. for the Fiscal Year ended June 30, 1905, Rep. of the Secretary, Washington 1905, S. 144—145.

25. Dewey, L. H. Istle. — Annual Rep. of the Dep. of Agricult. Washington 1903, S. 116.

26. Dewey, L. H. Principal Commercial Plant Fibers. — Yearbook of the United States Department of Agriculture 1903, Washington, S. 395—398.

27. Diguet, L. Étude sur le Maguey de Tequila. — Rev. des Cultures Coloniales, Tom. X, Paris 1902, S. 294—297. 321—326. 357—361. Mit Abd.

28. D. M. Fibre Plants. — Roy. Gard. Kew, Bullet. of Miscellan. Informat. 1887, March, Nr. 3, S. 3—8.

29. D. M. Poling in Agave plants. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat. 1893, S. 315—320.

30. D. M. Weicher's Fibre extracting Maschine. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat. 1893, S. 141—144.

31. Dodge Ch. R. A descriptive Catalogue of useful Fiber plants of the World. — U. St. Dep. of Agriculture, Fiber Investigations, Report Nr. 9, Washington 1897.

32. Dragendorff, G. Die Heilpflanzen, Stuttgart 1898.

33. Dunstan, W. R. Technical Reports and scientific Papers, London 1903.

34. Edwards, H. T. Maguey Cultivation in Mexico. — The Governm. of the Philippine Islands. Press Bull. Nr. 1, Manila 1904.

35. Edwards, H. T. Sisal or Maguey Fibre. — The Tropic. Agric., Colombo 1904, Vol. XXIII, S. 727—729.

36. Elliot, C. N. E. Sisal Hemp Cultivation in German East Africa. — The Board of Trade Journal, Vol. XLVII, London 1905, S. 207—208.

37. Engelmann, G. Notes on Agave. — Transact. of the Acad. of Sc. of St. Louis, III, 1875, Ref. in Just, Bot. Jahresb. VI, S. 1049—1050.

38. Fasio, F. Eponge d'Aloès. — Journ. d'Agriculture tropicale, Paris 1904, Nr. 34, S. 125 (vergl. ebenda S. 93).

39. Fasio, F. Exploitation industrielle de l' Agave americana. — Journ. d'Agriculture tropicale, III, 1903, S. 137—139.

40. Fasio, F. La décortication mécanique de l'aloès et l'exploitation industrielle de l'agave en Algérie. — Alger 1903, 20 S. — Ref. in Journ. d'Agricult. tropic., Paris 1903, Nr. 26, S. 255.

41. Ferguson, A. M. u. J. All about Aloe and Ramie Fibres, Colombo 1890, S. 105—113.

42. Fraser, Le chanvre de Sisal dans l'Inde. — Journ. d'Agricult. trop., Paris 1901—02, Jahrg. II, S. 106—107.

43. Gammie, G. A. Rep. by the Economic Botanist. — Ann. Rep. on the Experiment. Farms in the Bombay Presidency, Bombay 1905, S. 103—104.
44. Gaulain. Hybridisirung von Agaven. — Wiener illustrierte Gartenztg. 1882, S. 162. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. X, 1882, Abt. II, S. 153.
45. Gilmore, J. W. Preliminary Report on the Commercial Fibers of the Philippines. — The Government of the Philippine Islands. Farmers' Bullet. Nr. 4, Manila 1904.
46. Godefroy-Lebeuf, A. Le Sisal ou Henequen, Paris (ohne Jahr), 16 S.
47. Gonzalez, Rod. B. El Henequen. — Rapp. offic. à la Junta centrale de Agricultura. San Salvador 1902. — Ref. in Jour. d'Agricult. tropic. Paris 1901—02, Jahrg. II, S. 239—241.
48. Göppert, H. R. Vermehrung der Blütenachsen bei Agave americana. — Regel's Gartenflora 1878.— Ref. in Just, Bot. Jahresb. VI, 1878, Abt. I, S. 96—97.
49. Greengrass, C. J. The Aloe Fibre Industry. — The Tropic. Agricult., Colombo 1903, Vol. XXII, S. 657.
50. Grothe, H. Gespinstfasern aus Agaven. — D. A. polyt. Ztg. f. Textil-Indust. 1880, S. 157. — Ref. in Bot. Centralbl. III, 1880, S. 820.
51. Gürke, M. Die Brauchbarkeit der Agavearten für Spinnzwecke. — Zeitsch. f. die gesamte Textil-Industrie Leipzig, II, 1898, S. 3—4. 19—20.— Ref. in Just, Bot. Jahresb. XXVI, 2, S. 131.
52. Gürke, M. Die Kultur und Produktion des Sisalhanfes. — Zeitsch. f. d. ges. Textilindustrie, Leipzig 1898, I, S. 610 bis 612. 628—629. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XXVI, 1898, Abt. II, S. 132.
53. Gürke, M. Notizen über den Anbau und die Gewinnung der Fasern der Agave-, Fourcroya- und Sanseviera-Arten. — Notizbl. des Kgl. botanisch. Gart. und Museums zu Berlin, Bd. I, 1897, S. 135—153.
54. Hartwich, C. Die neuen Arzneidrogen. Berlin 1897.
55. Hautefeuille, L. Les Incendies et le Henequen. — Journ. d'Agricult. tropic. Paris 1901—02, Jahrg. II, S. 137—138.
56. Havard, V. Food plants of North American Indians. — Bull. Torr. Bot. Club, XXII, S. 98—123.— Ref. in Just, Bot. Jahresb. XXIII, 2, S. 357—358.
57. Hayn, E. Die Sisal-Agave. — Gartenflora, 43. Jahrg. Berlin 1894, S. 512—515.
58. Heldreich. Die Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862, S. 9.

59. Henning, E. Phormium tenax, Neuseeländer Flachs. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. V, 1901, S. 433—438.
60. Hindorf. Bericht über den landwirtschaftlichen Wert Deutsch-Südwestafrikas. — Denkschriften, Beil. z. Deutschen Kolonialblatt 1894, S. 121—206.
61. Hindorf, R. Die Einführung, der gegenwärtige Stand und die Aussichten der Agavenkultur in Deutsch-Ostafrika. — Der Tropenpfl., Jahrg. V, 1901, S. 7—17.
62. Höhnel. Die Mikroskopie der technisch verwendbaren Faserstoffe. Wien, 161 S. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XV, 1887, Abt. II, S. 512.
63. Sisal-Cultuur in Engelsch-Indie. — Teysmannia XVI, 1905, S. 242—244.
64. Jackson, J. R. Mexican fibre. — Gard. Chron. ser. 3, vol. 3, 1888, S. 397. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XVI, 1888, Abt. II, S. 100.
65. Jackson, J. The uses of Agave americana L. — Pharmac. Journ. and Transact. 1874, S. 861. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. Abt. II, S. 951.
66. Iandrier, E. Sur la sève sucrée de l'Agave americana et sa fermentation par le procédé des levures sélectionnées. — Journ. d'Agricult. tropic., Paris 1901—02, Jahrg. II, S. 126.
67. J. H. H. Sisal Hemp. — The Tropical. Agric., Colombo 1894, Vol. XIII, S. 806.
68. Index Kewensis, Oxonii 1895—1906.
69. Irmisch, Th. Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. 6. Zur Kenntnis der Keimpflanzen und der Sprossverhältnisse einiger Alstroemerieen und einiger Pflanzen aus anderen, nahe verwandten Familien. — Festsch. der Naturforschenden Gesellsch. zu Halle, 1879. — Nach Just, Bot. Jahresb. VII, 1, S. 63—65.
70. J. S. The Agave or Aloe Fibre. — The Tropic. Agricult., Colombo 1896, Vol. XV, S. 121.
71. Kaerger, K. Landwirtschaft und Kolonisation im spanischen Amerika, Bd. II, Leipzig 1901, S. 478—492. — Der Tropenpfl. Jahrg. V, 1901, S. 495—504.
71a. Kindt, L. Über Agaven in Deutsch-Ostafrika. — Der Tropenpfl. Jahrg. X, 1906, S. 275—294.
72. Kosteletzky, V. F. Allgem. mediz. pharmaceut. Flora, Prag 1831, I, S. 154—155.
73. Kristnasamiengar, A. Oxen. — The Agric. Ledger, Calcutta 1896, Nr. 28, S. 19.
74. Kuntze, O. Blühen der Agaven an Seitentrieben mit Bemerkungen von P. Magnus. — Gartenflora XLVII, S. 215. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XXVI, 1898, Abt. II. S. 503.

75. K. Zu dem Artikel „Sisalböden". — Der Pflanzer, Tanga 1905, Jahrg. I, S. 64.
76. Lamson-Scribner, F. List of Philippine agricultural Products and Fiber Plants. — The Governm. of the Philippine Islands 1904, Bullet. Nr. 5. S. 36—44.
77. Landerer, X. Notiz über Agave americana. — Archiv der Pharmacie, Bd. 150, 1859, S. 179—180.
78. Laurent, G. Sur la végétation de l'Agave sisalana. — Journ. d'Agricult. tropicale 1906, Nr. 59, S. 140—142.
79. Lemcke, H. Der Pulque, das Nationalgetränk der Mexikaner.—Der Tropenpflanzer, Jahrg. III, 1899, S. 337—339.
80. Lisboa, J. C. Useful Plants of the Bombay Presidency, — Gazetteer of the Bombay Presidency, Vol. XXV. Bombay 1886, S. 205—206.
81. Mac Millan. Agave-Faser. — The Australian medical Journal, Dez. 1876, S. 376. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. V, S. 828.
82. Main, F. Description et fonctionnement de la machine à défibrer le Henequen de M. A. Torre. — Journ. d'Agriculture tropicale, Paris 1901—02, Jahrg. I. S. 10—12.
83. Main, F. Une défibreuse à Henequen, sans chaines. — Journal d'Agricult. tropic. II, 1903, S. 163—165, 1 Abd.
84. Mc. Lain. Fibre Industry at the Bahamas. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform. 1890, S. 158—161.
85. Michotte, M. Acclimatation de l'Agave en Algérie et en Tunisie. — Rev. des Cult. Coloniales, Paris 1899, Bd. V. S. 310—311.
86. Miller, J. O. Agave americana as a Famine Food. — The Agricultural Ledger, Calcutta 1893, Nr. 3, S. 1—2.
87. Mohr, C. Medicinisch und technisch wichtige Produkte des Pflanzenreichs auf der Weltausstellung zu New-Orleans. — Pharmaz. Rundschau, New-York, S. 57.— 198.—Ref. in Just, Bot. Jahresb. XIII, 2, S. 426-430.
88. Moller, A. F. Die Landwirtschaft im Archipel von Cabo Verde. — Der Tropenpfl. VII. Jahrg. 1903, S. 447.
89. Morris, D. Fibre Industry at the Bahamas. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform. 1889, S. 254.
90. Mueller, F. v. Select Extra-Tropical Plants, Melbourne 1891, S. 22—24.
91. Mukharji, T. N., Gollan, W. and Thurston, E. Agave americana L. The Agricult. Ledger, Calcutta 1894, Nr. 18, S. 1—7.
92. Mulford. A. J. The Agaves of the United States. — Seventh Annual Report of the Missouri Botanical Garden, 1896, S. 47—100, Taf. 26—63. — Ref. in dem Tropenpflanzer, Jahrg. II, 1898, S. 284—287.

93. Müller, K. Die Agave-Arten in Mexiko. — Natur, Bd. XXXIV, 1885, S. 538. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XIII, 1885, Abt. II, S. 137.
94. Naudin, Ch. Les Agaves comme plantes textiles et plantes défensives. — Rev. scienc. natur. appl. 41. année, 1. sem. Paris 1894, S. 308—310. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XXIII, 2, S. 47.
95. Nelson, E. W. The Agaves, a remarcable group of useful plants. — Yearbook of the United States, Dep. of Agric. 1902, Washington, S. 313—320.
96. Orcutt, C. R. I. Among the Palms and the Pines: II. Notes from Lower California.— Bull. Torrey Bot. Club X, 1883, S. 81, 106—107 (nach Just, XI, 2, S. 214).
97. Pantanelli, E. Über Albinismus im Pflanzenreich. — Zeitsch. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. XV, Stuttgart 1905, S. 1—21.
98. Pentzcke, T. Th. Sisal Hemp on the Daintree. — The Queensland Agric. Jour. Vol. IX, 1901, S. 567—568.
99. Pierce, A. Henequen Hemp in Yucatan. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat. 1893, S. 212—218.
100. Pinart, A. L. et Bourgeois, H. L'Aloès américain (Agave) et ses différents produits. Paris, 1896, 79 S. (nach Just XXVI, 2, S. 131). — Der Tropenpfl. Jahrg. II, 1898, S. 70—71.
101. Poisson, M. J. Agave Weberi. — Bull. du Muséum d'histoire naturelle, 1901, Nr. 5. Rev. des Cult. Coloniales, Paris 1901, Bd. IX, S. 187—188.
102. Prain, D. Agave sisalana. — Depart. of Land Rec. and Agricult., Bengal. Bull. No. 5, 1899, 18 S. — Der Tropenpfl. Jahrg. IV, 1900, S. 621.
103. Preuss. Über die Faserpflanzen im botanischen Garten in Viktoria. — Deutsches Kolonialblatt, VII. Jahrg., 1896, S. 775—782.
104. Quennel. Sisal Hemp again. — The Queensland Agricultural Journal, Brisbane 1901, S. 488—489.
105. Ricasoli, V. Succincto della Monografia delle Agave del Dott. F. G. Baker, tradotto e compilato. Firenze 1879. — Bull. della B. Soc. Tosc. d'Orticultura IV, 1879. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. VII, 1879. Abt. II, S. 29.
106. Ridley, H. N. Fibres of the Malay Peninsula. — Agr. Bull. of the Straits and Federat. Malay States, Singapore 1904, S. 408—412.
107. Rivière, Ch. Opuntia et Agave. — Rev. d. Cult. Coloniale XI, Paris 1902, S. 37—41, 65—70.

108. Rivière, Ch. Repartition géographique des Agaves textiles à cultiver. — Journ. d'Agricult. trop. III, 1903, S. 5—6.
109. Rivière, Ch. et Lecq, H. Cultures du Midi, Paris 1906, S. 179—186.
110. Robinson, Vegetable Soap. — Bullet. of the Botanic. Depart. Jamaica 1899, New. Ser. Vol. VI, S. 71—72.
111. Romburgh, P. van. Verslag omtrent den Staat van's Lands Plantentuin te Buitenzorg, 1895, S. 33, 1896. S. 40.
112. Rothrock. Notes on economic botany of the Western United States. — New Remedies S. 232—235 aus dem botan. Teil der Wheeler'schen Geographischen Expedition 1871—75 der Vereinigten Staaten in Nevada, Utah Californien, Neu-Mexiko, Arizona (nach Just, Bot. Jahresb. VII, 2, S. 330).
113. Safford, W. E. The Useful Plants of the Island Guam. Washington 1905, Smithsonian Inst. U. St. National Museum, S. 176.
114. Schulte im Hofe, A. Studien über den Röstprozess der Jute, sowie über die Separierung von Pflanzenfasern durch Fermentation. — Der Tropenpfl., Jahrg. VI, 1902, S. 295—302.
115. Selleger, E. L. Studien over Nederlandsch-Indische Vezelstoffen. — Bull. van het Koloniaal Museum te Haarlem, Nr. 31, 1904, S. 49.
116. Semler, H. Die tropische Agrikultur, Bd. I. Wismar 1897, S. 53, Bd. III, Wismar 1903, S. 701—725, 728, 729, 730, 734, 794.
117. Shea, A. Fibre Cultivation. — The Trop. Agric., Colombo 1892, Vol. XI, S. 447.
118. Shea, A. Sisal Hemp in the Bahamas. — Roy. Gard. Kew. Bull. of Miscell. Inform. 1892, S. 141—142.
119. Shea, A. Sisal Hemp in the Bahamas. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform., 1894, Dec., Nr. 96, S. 412—414.
120. Silbermann, H. Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie der Gespinstfasern, Dresden 1902, Teil I u. II.
121. Sprenger, C. Unverwüstlichkeit vieler Pflanzen. — Gartenflora, Jahrg. 51, Berlin 1902, S. 412—414.
122. S. Sisalböden. — Der Pflanzer, Tanga 1905, Jahrg. I, S. 42.
123. Stoddart, D. J. Sisal Hemp. — The Trop. Agric., Colombo 1891, Vol. X, S. 643—647.

124. Stone, W. E. and Lot, D. Sugar of Agave. — Americ. Chem. J. May 1905 (nach Just, Bot. Jahresb. XXII, I, S. 442).
125. Stuart, E. J. Sisal Hemp Industry in Yucatan. — Roy. Gard. Kew. Bull. of Miscell. Informat. 1892, Nov. Nr. 71, S. 272—277.
126. Suter, M. J. Supériorité de la fibre d'Agave americana. — Journ. d'Agricult. tropic. II, 1902, S. 5—7.
127. Terracciano, A. Le Agave conoscuite e descritte nell' ultimo decennio. — Bol. Orto bot. Palermo, I, 1897, S. 21—27. — Ref. in Just, Bot. Jahresber. XXVI, 1898, Abt. II. S. 255.
128. Terracciano, A. Primo contributo ad una monografia delle Agave. Napoli 1885, 58 S., 5 Taf. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XIV, Abt. I, S. 643.
129. Thompson, E. H. Sisal, the Yucatan Fibre. — The Tropic. Agric., Colombo 1903, Vol. XXII, S. 797—800.
130. Thurston, E. Note on Extraction of Agave americana Fibre at Coimbatore. — The Trop. Agric., Colombo 1896, Vol. XV. S. 99—100.
131. Trabut, M. Agaven in Algier. — Bul. Agr. de l' Algérie et de la Tunisie, 1901, VII, S. 121—130. — Rev. des Cult. coloniales, Paris 1901, Vol. IX, S. 56.
132. Treub. Verslag omtrent den Staat van s'Lands Plantentuin te Buitenzorg, Batavia 1898, S. 22. 1899 S. 34. 1900, S. 42. 1901, S. 45. 1902, S. 26, 1903, S. 76.
133. w. Amerikaansche Planten of Java. — Teysmannia XIV, Batavia 1903, S. 494—495.
134. Warburg, O. Die wirtschaftliche Entwicklung unserer Schutzgebiete im Jahre 1903. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. VIII, S. 1—24.
135. Watt, G. A Dictionary of the economic Products of India, Calcutta 1889, Vol. I, S. 133—144.
136. W. De Vegetariers en de Mode. — Teysmannia, Deel XIII, Batavia 1902, S. 57—62.
137. Weber, A. Notes sur quelque Agaves du Mexique occidental et de la Basse Californie. — Bull. mus. 1902, S. 218—224. — Just, Bot. Jahresb. XXX, 1, S. 531—532.
138. Wegerdt. Mitteilungen über den Sisalagavenbau aus der Praxis. — Der Tropenpfl. Jahrg. IX, 1905, S. 375—385, m. Abd.
139. Wherrell, O. Hemp — Seed and Hemp — Seed Oil. — Bull. of Pharmac. vol. XI, 1897, Nr. 8. — Ref. in Just, Bot. Jahresb. XXV, 1897, Abt. II, S. 84.
140. Wiesner, J. Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. — Leipzig 1900—1903, Bd. I. u. II.

141. Wigmann. Vezelstof leverende Planten. — Teysmannia VII, Batavia 1897, S. 230—255.
142. Wild, L. Agavenkultur. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. I, 1897, S. 190—191.
143. Woeikoff, A. v. Cultur der Agave Sisalensis in Yucatan. — Petermann's Geograph. Mitteil. Bd. 25, 1879, S. 203. (nach Just, VII, 2, S. 436)
144. Wohltmann, F. Der Hanfbau in Deutsch-Ostafrika. — Der Tropenpfl. Jahrg. II, 1898, S. 211—213.
145. — Agave. — Rev. des Cult. coloniales, Paris 1901, Bd. IX, S. 58.
146. — Agave and Furcroea Fibres from Madras. — Bul. of the Imper. Instit. Vol. IV, Nr. 1, 1906, S. 23—29.
147. — Agave Fibres from India. — Bullet. of the Imperiale Institute, Vol. III, Nr. 2, London 1905, S. 144—146.
148. — Agave-Pflanzung auf Kurasini. — Jahresbericht über die Entwicklung der Deutschen Schutzgebiete im Jahre 1897—98. Beil. z. Deutsch. Kolonialbl. 1899, S. 46—47.
149. — Agave Sisal. — Pharmac. Journ. and Transactions 1892, S. 26. (nach Just, Bot. Jahresb. XX, 2, S. 399)
150. — Aloe plantation — Rep. on the Operat. of the Depart. of Agricult., Madras Presidency 1902—03, Madras 1903, S. 4.
151. — American Aloes in India. — The Tropical Agric., Colombo 1904, Vol. XXIII, S. 318.
152. — Auszug aus dem Geschäftsbericht der Deutschen Agaven-Gesellschaft für das Jahr 1904. — Deutsches Kolonialblatt, XVI. Jahrg., 1905, S. 476—477.
153. — I. Bericht über die Tätigkeit der Botanischen Zentralstelle für die deutschen Kolonien am Kgl. botan. Garten u. Mus. zu Berlin im Jahre 1902. — Notizblatt des Kgl. bot. Gart. u. Mus. zu Berlin, Bd. III, S. 215.
154. — Bericht über die Tätigkeit der botanischen Zentralstelle für die Kolonien im Jahre 1901. — Notizblatt des Kgl. botan. Gartens und Museums zu Berlin, Bd. III, 1903, S. 176.
155. — Beschluss des Bundesrats betreffend die Sisal-Agaven-Gesellschaft in Düsseldorf. — Deutsches Kolonialblatt, XVI. Jahrg., 1905, S. 425—429.
156. — Biologisches über die Sisalagave. — Der Tropenpfl. Jahrg. VII, 1903, S. 557—558.
157. — Bombay Aloe Fibre (Agave vivipara L). — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat. 1890, S. 50—56.

158. — Défibreuse portative, pour l'exploitation sur place des Sanseviera. — Journ. d'Agricult. tropic., Paris 1901—02, S. 93.
159. — Denkschrift, betreffend die Verwendung des Afrikafonds. Beilage zum Deutschen Kolonialblatt, 1896, S. 148—159.
160. — Deutsche Agaven-Gesellschaft. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. VII, 1903, S. 266—267.
161. — Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft. — Der Tropenpflanzer Jahrg. II, 1898, S. 217.
162. — Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft. — Der Tropenpflanzer III, 1899, S. 332—333.
163. — Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft. — Der Tropenpflanzer VI, 1902, S. 529.
164. — Die Deutschen Kolonien im Jahre 1899—1900.— Der Tropenpfl. V, 1901, S. 281.
165. — Die Lindi-Handels- und Pflanzungs-Gesellschaft. — Afrika-Post, Hamburg 1906, Jahrg. 19, S. 152—153.
166. Eine neue Fasermaschine. — Der Tropenpfl., Jahrg. IV, 1900, S. 96.
167. — Entfaserungsmaschinen für Sisalhanf. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. IX. 1905, S. 343.
168. — Fasern von Agave americana. — Der Tropenpflanzer, V. Jahrg. 1901, S. 340—341.
169. — Fibre-extracting Maschines. — The Tropical Agriculturist, Colombo 1885, Vol. IV, S. 617—618.
170. — Fibre Industry at the Bahamas. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform. 1889, S. 57—61.
171. — Fibre of Agave americana from Assam. — Bullet. of the Imperial Institute, Vol. I, London 1903, S. 120—121. 173.
172. — Fibres from Southern Rhodesia. — Bull. of the Imper. Inst. Vol. II, 1904. S. 168.
173. — Führer durch Tanganital, Tanga 1906, S. 7—8.
174. — Henequen or Sisal Hemp. — The Tropic. Agriculturist, Colombo 1884, Vol. III, S. 640.
175. — Jahresber. d. Versuchsanstalt für Landeskultur (früher Botanischer Garten) in Victoria. — Anlagen zum Jahresber. über die Entwickl. der deutschen Schutzgebiete im Jahre 1904—05, S. 154—175.
176. — Jahresb. über die Entwicklung der Deutsch. Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1901—1902.— Beil. z. Deutsch. Kolonialblatt 1903, S. 28.

(Schluss des Literatur-Verzeichnisses in Nr. 20.)

Gedruckt in der Kommunal-Druckerei Tanga.
Eigentümer, verantwortlicher Redakteur und Verleger: C. Hofft, Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

unter Mitwirkung des Biologisch-Landwirtschaftl. Instituts Amani

herausgegeben durch die „Usambara-Post“.

Nr. 20/21. 15. Dezember 1906. **II. Jahrg.**

Über die Keimung der Samen von *Acacia decurrens* nach Behandlung mit concentrierter Schwefelsäure.

Von A. Zimmermann.

In einer Abhandlung von L. Hiltner*) werden verschiedene Versuche mitgeteilt, nach denen bei verschiedenen Leguminosensamen durch Behandlung mit concentrierter Schwefelsäure die Keimung ganz bedeutend beschleunigt werden kann. So waren z. B. von 100 Samen von *Vicia angustifolia,* die 30 Minuten in concentrierter Schwefelsäure gelegen hatten, nach 3 Tagen 72, nach 10 Tagen 92 gekeimt, während von 100 nicht behandelten Samen in den gleichen Intervallen nur 6, resp. 24 Samen gekeimt waren.

Da nun bei der schwarzen Gerberakazie *(Acacia decurrens,* black wattle) die Keimung der Samen häufig sehr langsam und unregelmässig erfolgt, habe ich bei diesen die Vorbehandlung mit concentrierter Schwefelsäure ebenfalls erprobt und in der Tat sehr günstige Resultate erhalten.

Bei diesen Versuchen wurden die trockenen Samen zunächst in concentrierte Schwefelsäure gebracht und in dieser wiederholt mit einem Glasstabe umgerührt, da sie sich sonst in der Schwefelsäure durch Verquellung der Aussenschichten der Samenschale zu festen Kuchen zusammenballen. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit wurden sie dann gut ausgewaschen und blieben in reinem Wasser bis zum nächsten Tage, während die zur Kontrolle dienenden Samen, die nicht mit Schwefelsäure behandelt wurden, direkt in Wasser eingelegt waren. Die aus dem Wasser herausgenommenen Samen wurden dann in einer Doppelschale auf Fliesspapier ausgesät und durch häufiges Bespritzen mit einem kleinen Pulvérisateur feucht gehalten.

---

*) Die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. (Arbeiten a. d. Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. III. Heft 1. p. 45.)

Von den in dieser Weise erhaltenen Resultaten seien hier nur die folgenden erwähnt:

Von je 100 Samen waren gekeimt:

	nach 3 Tg.	nach 4 Tg.	nach 10 Tg.
Nicht behandelt	2	2	3
1/4 Stunde in Schwefelsäure .	9	10	14
2 Stunden „ „ .	65	73	74
4 „ „ „ .	49	68	81
6 „ „ „ .	78	92	93

Bei einem anderen Versuche waren gekeimt von je 300 Samen:

	nach 3 Tg.	nach 4 Tg.	nach 14 Tg.
Nicht behandelt	1	5	11
1 Stunde in Schwefelsäure .	147	167	183
6 Stunden „ „ .	249	262	270

Dass die mit Schwefelsäure behandelten Samen auch wirklich gesunde Pflanzen liefern, folgt daraus, dass dieselben sich, nachdem sie in Erde ausgesät waren, vollständig normal entwickelt haben.

Für die Praxis möchte ich nun empfehlen, die Samen zunächst 4—5 Stunden in der concentrierten Schwefelsäure liegen zu lassen; ich möchte aber noch besonders betonen, dass wirklich concentrierte Schwefelsäure benutzt werden muss, da verdünnte Schwefelsäure die Samen zum Absterben bringt.

In der Schwefelsäure müssen die Samen einige Male mit einem Glasstab oder dergl. umgerührt werden, da sie sich anfangs stark zusammenballen.

Nach Ablauf von 3—5 Stunden werden die Samen schnell in viel Wasser geschüttet und in diesem wieder gut umgerührt und dann einige Stunden lang gut ausgewaschen, wo möglich in fliessendem Wasser. Man kann hierbei beobachten, dass die dunkelbraune Samenschale sich von dem hellgefärbten Embryo teilweise oder auch ganz ablöst. Bei schnellem und gründlichem Auswaschen werden aber auch die ganz frei gelegten Embryonen noch gut keimen.

Die gut gewaschenen Samen können dann sofort an Ort und Stelle oder auch auf Saatbeeten ausgesät werden, und man kann dann bei gesunder Saat darauf rechnen, dass in wenigen Tagen 80—90% der Samen keimen werden.

Zum Schluss will ich noch erwähnen, dass ich auch mit den Samen von *Manihot Glaziovii* ähnliche Versuche gemacht habe, aber leider mit gänzlich negativem Erfolge.

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung.

Von Dr. K. Braun-Amani.

(Schluss des Literatur-Verzeichnisses.)

177. — Jahresber. über die Entwickl. der deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1902—1903. S. 26—27.
178. — Jahresber. über die Entwickl. der deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1903—1904. S. 28.
179. — Jahresber. über die Entwickl. der deutsch. Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1904—05. S. 26.
180. — Ixtle Fibre. — The Queensland Agricult. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 646—647.
181. — Kultur-Nachweisung vom Versuchsgarten. Juli 1894 bis Juni 1895. — Jahresber. über die Entwickl. von Deutsch-Ostafrika. Beilage zum Deutschen Kolonialblatt. 1896, S. 95—113.
182. — La défibreuse universelle de Boeken. — Journ. d'Agriculture tropicale, Paris 1901—02, Jahrg. II, S. 3—5.
183. — Les Agaves du Mexique: Usages économiques et espèces. Journ. d'Agricult. trop., Paris 1901—02, Jahrg. I, 41—43.
184. — Les agaves textiles du Mexique, à Madagascar. — Journ. d'Agric. tropic., Paris 1901—02, Jahrg. II, S. 95.
185. — Le chanvre de Sisal et les autres agaves textiles, entant que culture de rapport. — Journ. d'agricult. tropicale. Paris 1901—02, Jahrg. I, S. 6—9.
186. — Lehmanns Fasermaschinen für Sisal, Agave, Coir etc. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. II, 1898, S. 319—322.
187. — Le Sisal ou Fibre de Yucatan. — Rev. des Cult. Coloniales, Paris 1903, Bd. XIII, S. 20—23, 46—49.
188. — Les machines pour défibrer le Henequen, employées au Yucatan. — Journ. d'Agricult. tropic., Paris 1901—02, Jahrg. I, S. 93.
189. — Manila Aloe Fibre. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat., 1893, S. 78—80.
190. — Mexican Fibre or Istle. (Agave heteracantha Zucc.) — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform., 1887, Dec., Nr. 12, S. 5—7.
191. — Nachweis über die in Deutsch-Ostafrika vorhandenen Privat-Pflanzungen und deren ungefährer Stand am 1. April 1904. — Ber. über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika, Bd. II, Heft 7, Heidelberg 1906. S. 447—463.

192. — Nachweisung über die in Deutsch-Ostafrika vorhandenen Plantagen und deren Stand am 1. Januar 1902. — Ber. über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika, Bd. I, Heft 3, Heidelberg 1903, S. 315—323.
193. — Nachweisung über die in Deutsch-Ostafrika vorhand. Plantagen und deren ungefährer Stand am 1. Januar 1903. — Ber. über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika, Bd. II, Heft 2, Heidelberg 1904, S. 109—116.
194. — New Uses for Mexican Fibre. — The Tropical Agric., Colombo 1889, Vol. VIII, S. 587.
195. — Notes on the Sisal Hemp Plant. — The Queensland Agric. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 842.
196. — Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1869, Washington 1870, S. 257 ff.— Referat im Archiv der Pharmacie, Bd. 198, 1871, S. 274—275.
197. — Schärfen von schneidenden Instrumenten. — Archiv d. Pharmacie, Bd. 87, 1877, S. 148. — Journ. de Connaiss. usuelles et pratiq. Mars 1843, S. 132. — Jahrb. für prakt. Pharm. VII, 11. 1843.
198. — Scourtins en chanvre de Sisal. — Journ. d'Agriculture tropicale, Paris 1901—02, Jahrg. I, S. 29.
199. — Sisal-Agaven-Gesellschaft, Düsseldorf. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. VIII, 1904, S. 685.
200. — Sisal Fibre Manufactures. — The Queensland Agricultural Journal, Vol. XVI, 1906, S. 340.
201. — Sisal Fibre-Planting in Travancore. — The Trop. Agric., Colombo 1905, Vol. XXIV, S. 159.
202. — Sisal Fibre scutching Machines. The Barraclough Patent „Simplex" Machine. — The Queensland Agricult. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 565—569, 4 Abd.
203. — Sisalhanf-Anbau in Venezuela. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. IV, 1900, S. 358.
204. — Sisalhanf für die Ausstellung von St. Louis. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. VIII, 1904, S. 207.
205. — Sisalhanf-Gewinnung und -Verarbeitung in Kuba. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. IX, 1905, S. 467—468.
206. — Sisal Hemp. — The Board of Trade Journal. — Vol. XLV, London 1904, S. 223.
207. — Sisal Hemp. — The Queensland Agric. Journ., Vol. XIV, 1904, S. 280—284.
208. — Sisal Hemp. — The Queensland Agricult. Journ., Brisbane 1905, Vol XV, S. 563—565. 801.
209. — Sisal Hemp. — The Trop. Agric., Colombo 1890, Vol. IX, S. 509—511.
210. — Sisal Hemp. — The Trop. Agric., Colombo 1895, Vol. XIV, S. 707—708.

211. — Sisal Hemp. — The Tropic. Agric., Colombo 1905, Vol. XXIV, S. 177.
212. — Sisal Hemp (Agave rigida). — The Queensland Agricult. Journal, Brisbane 1897, Vol. I, S. 382—390.
213. — Sisal Hemp and Aloe Fibre Trade at Hamburg. — The Board of Trade Journal, Vol. XLV, London 1904, S. 607.
214. — Sisal Hemp at the Bahamas. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform., 1894, June, Nr. 90, S. 189—190.
215. — Sisal Hemp at Barcaldine. — The Queensland Agric. Journ., Vol. XV, Brisbane 1905, S. 857.
216. — Sisal Hemp Culture. — The Trop. Agric., Colombo 1905, Vol. XXIV, S. 328.
217. — Sisal Hemp Industry in Mexico. — Bull. of the Imperiale Institute, Vol. I, London 1903, S. 201—204.
218. — Sisal Hemp in India. — Bullet. of the Imper. Inst., Vol. II, London 1904, S. 260—266.
219. — Sisal Hemp in New South Wales. — The Queensland Agricult. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 787.
220. — Sisal Hemp in Yucatan. — The Queensland Agricult. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 834.
221. — Sisal Hemp Prices. — The Queensland Agricult. Journ., Brisbane, 1905, Vol. XV, S. 565.
222. — Sugar, Brandy, Beer, and Fibre from the same Plant. — The Queensland Agric. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 842—843.
223. — The Aloe and its Uses. — The Tropical Agriculturist, Colombo 1889, Vol. VIII, S. 719.
224. — The Cultivation of Aloe Fibre in Mexico. — The Tropic. Agric., Colombo 1891, Vol. X, S. 10.
225. — The Fibre Industry in Queensland. — The Queensland Agricultural Journal 1906, Vol. XVI, S. 366—370.
225a — The Fluctuations in Sisal Hemp Prices during twenty-five years. — The Queensland Agricultural Journal, Vol. XV, 1905, S. 900—901.
226. — The Isis Sugar District. — The Queensland Agric. Journ., Vol. XV, Brisbane 1905, S. 569—577.
227. — The Prieto Fibre extracting Machine. — Roy. Gard. Kew, Bull of Miscell. Informat., 1893, S. 329—330.
228. — The Sisal Industry in the Bahamas. — The Tropical Agric., Colombo 1890, Vol. IX. S. 681—682.
229. — The Trade in Aloe Fibre. — The Tropical Agric., Colombo 1898, Vol. XVII, S. 306.
229a — Über Entfaserungsmaschinen für Sisalhanf. — Der Pflanzer, Tanga 1905, Jahrg. I, S. 33—35.
230. — Übersicht der Regenzeiten und Regenmengen einiger

Gegenden Deutsch-Ostafrikas. — Der Pflanzer, Jahrg. II, Tanga 1906, S. 80.
231. — Un nouveau débouche en Russie, pour le chanvre de Sisal. — Journ. d'Agricult. tropicale, Paris 1901—02, Jahrg. I, S. 60.
232. — Westdeutsche Handels- und Plantagengesellschaft in Düsseldorf und Tanga. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. IX. 1905, S. 528—529.
233. — Will the Sisal plant become a pest? — The Queensland Agric. Journ., Brisbane 1905, Vol. XV, S. 698—699.
234. — Zu den Artikeln: „Der Tabak und seine Nahrungsansprüche" und „Sisalböden". — Der Pflanzer, Tanga 1905, Jahrg. I, S. 110—111.

Einiges über Sprühapparate und Insectizide.

Von J. Vosseler.

Die moderne Landwirtschaft erfordert zu rationellem Betrieb zahllose Hantierungen und Apparate, von denen noch unsere Grossväter sich nichts träumen liessen. Es heisst eben nicht nur säen und ernten, d. h. eben nur das ernten, was ohne aussergewöhnliche Arbeiten heranreifen wollte, sondern mit tausenderlei Kniffen und Künsten dem Boden alles abringen, was er nur zu geben vermag. Der verheissungsvollste Stand einer Kultur bietet aber noch keine Gewähr für gute Ernte, volle Scheunen und Magazine sind noch kein reiner Gewinn. Wenn der Landmann oder Pflanzer vom wirtschaftlichen Standpunkt aus auch alles getan hat, was erfahrungsgemäss zum gedeihlichen Stand seiner Felder beitragen kann, so ist er doch nicht sicher, dass Krankheiten und Ungeziefer die erhoffte Ernte vermindern oder vernichten, oder dass selbst der glücklich geborgene Ertrag noch verdirbt und entwertet wird. Neben Wetterkatastrophen bedrohen den Produzenten vegetabilischer Erzeugnisse also allerhand Verlustmöglichkeiten. Steht er jenen machtlos gegenüber, so kann er diesen entgegenwirken und sie in den meisten Fällen auf ein Minimum beschränken. Ohne Mühe und Arbeit geht es dabei nicht ab, das habe ich in früheren Aufsätzen des öfteren in die Beschreibungen von den Bekämpfungsarten verschiedener Schädlinge eingeflochten, andererseits auch nicht unterlassen, auf die grossen Vorteile rechtzeitiger, zweckentsprechender Massnahmen hinzuweisen. Der Erkennung der Art eines tierischen oder pflanzlichen

Kulturfeindes folgt die Suche nach einem Mittel zur Abwehr, dem Auffinden eines solchen das Streben nach einem möglichst einfachen Weg seiner Anwendung. Auf diese Weise entstanden die zahlreichen insekten- und pilztötenden Mittel, die uns heutzutage in der Form von allerhand chemischen Gemischen, Gasen, Mineralgiften, Pflanzenabkochungen, Insektenpulvern usw. zur Verfügung stehen. Der Vervollkommnung der Kulturmethoden und ihrer Ausdehnung ins Grosse folgte in kurzem Abstande die Verbesserung der Apparate und Methoden, die diese Mittel über die zu schützenden Pflanzungen verteilen. Einen überwiegenden Teil aller Schädlinge bekämpft man gegenwärtig mit Pulvern und Flüssigkeiten, die durch besondere Sprühapparate nebelfein zerstäubt werden. Der Nutzen dieser Apparate ist ein so vielseitiger, dass sie so gut wie Harke und Pflug zum eisernen Bestand des landwirtschaftlichen Gerätes gehören, demgemäss also auch einmal, wie früher schon (Pfl. Bd. I. p. 320a) in Aussicht gestellt, im „Pflanzer“ besprochen werden müssen.

Jedes Land, ja fast jede Provinz, bevorzugt ein besonderes der vielen Systeme von Sprühspritzen, die von den Technikern in so reicher Auswahl zur Verfügung gestellt sind, dass der unerfahrene Laie ausser stande ist, durch eigene Vergleichung die Vorteile der Konstruktionen für seine Zwecke herauszufinden. Zur Erleichterung der Wahl für unsere Pflanzer und Ansiedler sollen deshalb die Beschreibungen von vier deutschen Systemen dienen, die das B. L. I. angeschafft und seit Jahr und Tag in Benutzung hat. Der Umfang ihrer Leistungsfähigkeit wurde fortgesetzt verfolgt, ihre Haltbarkeit im hiesigen Klima und ihr Verhalten gegenüber der Behandlung und Bedienung durch unsere Schwarzen eingehend erprobt, ebenso auf die Abnützung der einzelnen Teile, auf die Möglichkeit leichter Reparaturen durch Laienhand geachtet, so dass nun ein objektives Urteil gegeben werden kann.

Die genannten Systeme sind nach wesentlich verschiedenen Prinzipien gebaut, die wie bei allen derartigen Apparaten in dem Punkt zusammentreffen, dass sie eine Flüssigkeit unter starkem Druck aus einem Behälter durch ein bewegliches Rohr pressen, an dessen Ende sich ein sogen. Zerstäuber befindet, ein besonders konstruiertes, den Strahl fein zerteilendes Mundstück oder Düse. Der Grad der Zerstäubung ist regulierbar. Der Druck wird durch einfache Kolben- oder Kolben-Hebel- oder Gummimembranpumpen erzeugt, die entweder ganz für sich oder in den Flüssigkeitsbehälter eingebaut sind oder während des Spritzens in diesen gestellt werden. Die meisten Apparate für Kleinbetrieb

sind so eingerichtet, dass die ganze Maschine, also Pumpe und Reservoir samt Füllung von einem Mann getragen und gleichzeitig bedient werden kann; einzelne erfordern eine eigene Kraft zum Pumpen. Für spezielle Zwecke des Grossbetriebs werden vergrösserte Einrichtungen zum Sprühen auf Wagen montiert. Hier sollen hauptsächlich die Spritzen besprochen werden, die bei einfachstem Bau möglichst vielseitige Anwendung gestatten und bezüglich der Haltbarkeit und leichten Handhabung nach den bisherigen Erfahrungen den Bedürfnissen der meisten Betriebe der Kolonie entsprechen.

1) Sprühspritzen mit gesonderter Pumpe.

Die „Syphonia" Pflanzenspritze der Firma Ph. Mayfarth & Co. in Frankfurt a/M. (D. R. P. Nr. 60446) besteht aus einem tragbaren cylindrischen Reservoir aus Eisenblech, an dessen Boden ein gleichzeitig zur Füllung und Entleerung dienender Schlauch entspringt, auf dessen Kuppel ein wohl geschütztes Manometer sitzt. Die sehr handliche Pumpe wirkt als Saug- und Druckpumpe. Ihr langer Cylinder besteht wie der nur wenig dünnere Kolben aus Messing. Ein seitlicher Ansatz enthält die Ventile, eine Rille zum Überstülpen des Saugschlauchs sowie ein Gewinde zur Verschraubung mit dem am Reservoir befestigten Druckschlauch. Die Verbindung von Pumpe und Reservoir erfolgt schnell und sicher. Sobald der Saugschlauch mit vorgesetztem Siebtrichter in die gewählte Flüssigkeit, die in irgend einem besonderen Behälter angerührt ist, eingesenkt wurde, kann das Reservoir gefüllt werden. Dieses Geschäft ist in etwa 1—2 Minuten beim kleinen 12,7 l fassenden Modell beendigt, nachdem ein Druck von 3 Atmosphären erreicht ist. Nach der Füllung wird die Pumpe entfernt, an ihrer Stelle das Strahlrohr mit dem Zerstäuber vorgesetzt. Mit einfachem Zerstäuber hält der Strahl 16 Minuten an, mit doppeltem etwa halb so lang. Das Gewicht des leeren Apparats (ohne Pumpe) beträgt 7,8 kg, das des gefüllten 20,5 kg, das der Pumpe 1,3 kg. Das grössere Modell wiegt leer 11,3 kg, gefüllt 26—30 kg. Eine Ladung hält etwa 28 Minuten vor. Der Preis für das kleine Modell beträgt samt Pumpe 40 M., der fürs grosse 48 M., die Pumpe kostet allein 16 M. Eine Füllung fasst 10—12, bzw. 15—20 l.

2) Sprühspritzen mit eingebauter Pumpe.

Von dieser wohl am meisten beliebten Konstruktion gibt es zwei Modifikationen, die sich dadurch unterscheiden, dass bei der einen das ganze gefüllte Reservoir unter einen gleichmässigen, anfangs 3 Atmosphären betragenden Luftdruck gesetzt wird, der zur völligen Entleerung bei ziemlich gleich-

mässig anhaltendem Strahl genügt, bei der anderen aber kommt nur ein von der Pumpe aus dem Reservoir eingesaugter Teil unter Druck.

Nach der ersten Modifikation ist die Pflanzenspritze von Gebr. Holder in Metzingen (Württemberg) gebaut. Sie besteht aus einem schlanken cylindrischen Reservoir aus Kupfer mit eiserner verzinnter Kuppel. In der Mitte desselben befindet sich die Pumpe mit Kolben, dessen massive Eisenstange mit einem Doppelgriff versehen ist. Seitwärts sitzt auf der Kuppe noch ein Manometer und ein hermetisch schliessender Schraubendeckel auf der kleinen mit einem Sacksieb ausgestatteten Eingussöffnung. Leer wiegt diese Spritze 9 kg, bis zum Kuppelrand gefüllt etwa 28 kg. Um diese Füllung von etwa 19 l unter richtigem Druck zu entleeren, muss zwei Mal gepumpt werden. Beim ersten Mal sind ca. 12—15, beim zweiten ca. 100 Pumpenstösse zur Erlangung von 3 Atmosphären Druck nötig. Füllt man entsprechend weniger ein, so genügt einmaliges Aufpumpen und die Unterbrechung der Arbeit fällt fort. Der Strahl hält etwa 20 Minuten lang an. Der Preis mit einfachem Sprühhahn ist komplett 36 M.

Die zweite Modifikation ist in der „Deidesheimer Weinbergspritze" von K. Platz, Ludwigshafen a. Rh. vertreten. Ihr Querschnitt ist nierenförmig, so dass sie sich ohne weiteres dem Rücken des Trägers anschmiegt. Das Reservoir besteht aus Kupfer, ebenso die etwas seitwärts eingebaute Pumpe. Die weite oben angebrachte Eingussöffnung braucht nur mit einfachem oder gummigedichtetem Deckel verschlossen zu werden, da im Reservoir kein Druck herrscht. Dieser wird in dem eingebauten Cylinder durch eine einfache, von einem Eisenhebel bewegte Gummimembran-Pumpe je nach der Menge der eingepressten Flüssigkeit erzeugt. Die Bedienung der Pumpe geschieht während des Arbeitens ohne besondere Anstrengung mit einer Hand, die aber nach einigen Hebelbewegungen für kurze Zeit frei wird, besonders wenn man klein gebohrte Düsen verwendet. Das Gewicht der leeren Spritze beträgt 6,75 kg, der gefüllten zwischen 20,5—22,5 sie fasst somit durchschnittlich 15 l Flüssigkeit, die durch dieselbe Düse wie früher in etwa 20 Minuten entleert wird. Eines Manometers bedarf die Spritze nicht. Ihr Preis beträgt je nach Grösse und Beigabe von Verstäubern 28—34 M.

3) Sprühpumpe mit dem Flüssigkeitsbehälter nicht verbunden.

Dieses System wurde eigentlich für andere Zwecke ersonnen (Tünchen von Wänden, Farbauftragungen, Desinfektion), lässt sich aber sehr gut auch zur Zerstäubung flüssiger Insectizide verwenden, besonders in Pflanzungen

baumartiger Gewächse oder hoher Sträucher. Der geprüfte Apparat „Fix“ von Scharley, Ad. Stephans Nachfolger in Sinsheim a. E. (Baden) ist äusserst solid in allen Teilen bis zum Schlauch und Strahlrohr gearbeitet. Unterhalb eines mit Handgriff versehenen Messingcylinders setzt sich ein zweiter kleinerer an, in dem sich ein durch eine starke Spirale ausgezogen gehaltener Kolben bewegt. Eine Versteifung von 3 starken Drähten, die in 2 Ringe vernietet sind, bestimmt die Hubhöhe; die Ringe rühren gleichzeitig die Flüssigkeit durcheinander. Das Gewicht des Apparates samt langem Schlauch und verlängertem Strahlrohr beträgt 7,7 kg. Der Preis ist sehr hoch, einschliesslich einer Anzahl Beigaben und eines 25 l haltenden Traggefässes für Flüssigkeiten = 160 M. Ihre Leistung kann auf etwa 40—45 l in der Stunde geschätzt werden bei Benützung der ziemlich engen Düse. Neben dem Sprühapparat ist noch ein Gefäss mit starkem Boden zu führen, aus dem die Flüssigkeit gepumpt wird.

Vergleichung der vier Systeme.

Der Apparat „Fix“ braucht zur Bedienung zwei Mann, das Pumpen erfordert ziemliche Anstrengung. Auch sonst bietet er im Verhältnis zum Preis den drei anderen gegenüber keine Vorteile, als etwa die eines hohen Druckes und dessen Regulierbarkeit. Beides ist aber nicht immer nötig, zudem auch anderen Systemen eigen. Aus diesem Grunde schalte ich diesen Apparat von den weiteren Betrachtungen aus.

Die drei übrigen Apparate können durchweg von einem Arbeiter bedient werden. Zum An- und Umrühren des Insectizids sowie zum Weiterschaffen und Bereitstellen werden aber stets 1—2 weitere Kräfte mit Vorteil angestellt, besonders dann, wenn gleichzeitig mehrere Spritzen in Tätigkeit sind.

Die Syphoniaspritze besteht aus Eisen, sie ist deshalb etwas schwer im Verhältnis zu den Kupferbehältern der anderen Systeme. Eisen rostet leicht, wird auch von manchen Chemikalien angegriffen. Obwohl der starke Bau des Reservoirs die Gefahr des Durchrostens sehr vermindert, so darf die Eisen stark zersetzende Wirkung des Klimas der meisten Gebiete Ostafrikas doch nicht vergessen werden, zumal das Innere des Apparats nicht ausgetrocknet werden kann. Zur Füllung muss jedesmal das Strahlrohr und die Pumpe ab- bzw. angeschraubt werden. Da nicht nachgepumpt zu werden braucht, bis das Reservoir leer ist, behält der Arbeiter während des Spritzens beide Hände frei. Der Preis erscheint angemessen, wenn auch höher als bei den anderen Konstruktionen.

Holders Pflanzenspritze hat den Vorteil, in ihren wesentlichen Bestandteilen aus Kupfer zu bestehen, trotz eingebauter Pumpe und geringerem Gewicht annähernd ebenso viel zu fassen als das grössere Syphonia-Modell; der damit Arbeitende hat ebenfalls beide Hände frei. Pumpe und Sprühvorrichtung funktionieren sehr gut. Das Reservoir ist auf 6 Atmosphären Überdruck geprüft. Der der Spritze beigegebene „Hahnverteiler“ lässt eine sehr vielseitige Anwendung zu und ist verblüffend einfach. Feingestellt lässt er einen nebelähnlich zerstäubten Strahl austreten, der etwa eine Stunde anhält, mittlere Stellung ergibt stärkere Sprühung schief zum Rohr, zum Spritzen niederer Pflanzen von unten; ganz offen reicht der Strahl über 5—6 m weit, also bis in die Kronen mittelhoher Bäume oder Büsche. Die lange eiserne Kolbenstange der Pumpe muss vor Verbiegen bewahrt werden. Die Eingussöffnung ist klein, eigentlich nur auf Füllung mit der Giesskanne berechnet.

Bei beiden eben behandelten Systemen lässt der Druck gegen das Ende nach, so dass seine Stärke nicht immer zur feinsten Verteilung des Insectizids ausreicht, wenn er auch anfänglich die 3 normal angenommenen Atmosphären betrug. Die Syphonia nachzupumpen wegen eines ev. kleinen Restes würde zu umständlich sein, das System Holder lässt dies ohne Weiteres zu, wohl aber wird dazu die Spritze abgesetzt werden müssen. In der Praxis wird der Pflanzer zur Vermeidung unnötiger Unterbrechungen gleich beim Füllen etwas mehr Druck geben, als der rote Strich auf dem Manometer vorschreibt. In Anbetracht ihres soliden Baues und der Verwendung von Kupfer für das auf starken Druck geprüfte Reservoir erscheint der Preis der Holderschen Pflanzenspritze sehr mässig.

Wieder einige andere Vorteile weist endlich die Platzsche Spritze auf. Ihre Form, wenig höher, breit, schmiegt sich ohne besonderes Rückenstück der Form des Körpers des Arbeiters an. Der Druck der Pumpe herrscht nur innerhalb dieser selbst, so dass das Reservoir leichter gearbeitet werden konnte, da es nur die Flüssigkeit zu halten braucht. Die Eingangsöffnung liess sich so ohne hermetischen Verschluss herstellen mit einem Durchmesser, der auch das direkte Einfüllen aus Eimern und Tins ermöglicht. Das Manometer fällt weg. Jederzeit kann ohne Umstände nachgegossen ev. die Zusammensetzung des Sprühmittels kontrolliert und verändert werden. Nach Gebrauch ist der Apparat leicht zu entleeren und auszutrocknen, während der Arbeit der Druck und die Verteilung des Strahls leicht zu regulieren. Soll die Arbeit unterbrochen werden, so braucht

nicht die ganze Maschine bis zum Leitschlauch unter Druck zu bleiben bzw. ganz entleert zu werden. Mit dem Unterlassen weiteren Pumpens hört der Druck eben auf, wodurch die weniger widerstandsfähigen Teile geschont werden. Der Betrieb der Pumpe vollzieht sich ohne nennbaren Kraftaufwand, auch ohne merkliche Ermüdung. Der nach vorne gerichtete Pumpenhebel könnte als ein Hindernis in dicht buschig wachsenden Pflanzungen, z. B. Baumwollfeldern angesehen werden. Nach meiner Erfahrung stört er aber nicht. Auch der Umstand, dass die eine Hand für das Pumpen beansprucht wird, scheint mir kein grosser Nachteil zu sein, denn sie kann stets so weit frei gehalten werden, um Hindernisse gewöhnlicher Art zu beseitigen, hat aber sonst nichts zu tun. Der Deckel sitzt mit Gummidichtung und einfachem Hebel-Excenter-Verschluss trotz der Weite der Eingussöffnung so dicht, dass während des Tragens keine Flüssigkeit verschüttet wird. Die Vorteile der ganzen Konstruktion kommen in erster Linie in einem geringen Gewicht zum Ausdruck. Mit 6,75 kg ist die Deidesheimer Spritze die leichteste der beschriebenen, d. h. das kleinere Modell mit 14 l Inhalt wiegt leer nur 6,6 kg, das grössere 16 l fassende 6,8 kg. Trotzdem fasst sie im Vergleich zu den andern, besonders dann, wenn man für die Holderspritze nicht die maximale zweimaliges Pumpen erfordernde Beschickung ansetzt, so viel wie diese. Im Preis ist sie ebenfalls die billigste, kostet je nach Grösse und Ausstattung mit Beigaben 28 bis 34 M., bedarf zudem keiner schweren teuren Verpackung.

In der Leistungsfähigkeit sind sich alle drei Systeme dann so ziemlich gleich, wenn man gleiche Füllung und gleiches Mundstück in Betracht zieht. Durchschnittlich werden etwa 15 l Flüssigkeit durch eine für Bordeauxbrühe berechnete, ziemlich weite Streudüse in ungefähr 20 Minuten entleert und zerstäubt. Besondere Schwierigkeiten setzen sie der Bedienung durch die Schwarzen nicht entgegen. In wenigen Minuten hatten sie stets den Betrieb los. Am schnellsten und leichtesten gewöhnen sie sich offenbar an die Platzsche Spritze.

Die Prüfung der Dauerhaftigkeit der verschiedenen Systeme zum Zweck des Vergleiches ist natürlich noch nicht abgeschlossen. Die Syphoniaspritze ist seit 3 Jahren, die Holder- und Platzspritze je seit $1^1/_2$ Jahren im Gebrauch. Irgend welche Reparaturen an Metallteilen waren noch nicht nötig, nur ein Ersatz des Schlauches an der ältesten Spritze. Von den Fabriken wird gewöhnlich (z. B. Holder) eine einjährige Garantie geleistet. Die Platzsche Spritze wurde

einigemale ausgeliehen und kam in unerfahrene Hände, erlitt trotzdem nicht den geringsten Schaden.

Die Behandlung der Spritzen.

Eigentlich kann dieser Abschnitt nur selbstverständliches enthalten. Gerade das nächstliegende aber wird speziell bei der Behandlung von Apparaten gar zu leicht übersehen. Treten Störungen im Betrieb ein, so wird die Schuld mangelhaftem Material oder schlechter Konstruktion zugeschrieben. Sind auch die geschilderten Sprühspritzen so konstruiert, dass sie ohne grosse Vorkenntnisse von jedem in Gebrauch genommen werden können, so sind es doch Objekte, die mit Gewalt und Unverstand zu Schaden kommen und vor der Zeit unbrauchbar werden können.

Der Käufer irgend eines Systems tut deshalb wohl daran, zunächst die von den Fabriken oder Lieferanten beigegebenen Beschreibungen und Ratschläge zu studieren, den Apparat sodann in seinen einzelnen Teilen kennen zu lernen, soweit dies ohne gefährdende Zerlegungen möglich ist. Hernach suche man ihn im Betrieb zu erproben. Nur wer selbst einmal alle in Betracht kommenden Hantierungen vorgenommen, selbst mit dem Instrument gearbeitet hat, vermag seine Leute richtig zu unterweisen, vor allem aber irgend welche Störungen sofort zu erkennen und abzustellen.

Zu achten ist vor allem auf gute Reinhaltung aller Teile. Sofort nach Gebrauch eines Insectizids müssen besonders alle Innenseiten gut ausgespült werden, sodann ist reines Wasser durch Schläuche, Strahlrohre und Düsen zu pumpen, bis es klar abfliesst. Die Kolben der Pumpen (natürlich nur bei Kolbenpumpen, nicht bei Membranpumpen), alle reibenden Metallteile, wie Achsen, Hähne etc. erhalten einige Tropfen guten Schmieröles. Eine sorgfältige Behandlung wird auch das Äussere nicht vernachlässigen, namentlich blankes Metall von etwa entstandenen Spuren übergeschütteter Chemikalien befreien. Sodann sind die Dichtungen und Verpackungen der Verschraubungen und Mundstücke nachzusehen, wenn nötig zu ergänzen oder zu erneuern. Besondere Aufmerksamkeit ist der Entfernung sandiger und erdiger Verunreinigungen von Pumpe, Hähnen und Düsen zu schenken, ebenso der Behandlung der Schläuche. Während der Aufbewahrung sollen diese nicht geknickt liegen, da solche Stellen zuerst brechen, sodann müssen sie zur längeren Erhaltung mit wenig Glycerin eingerieben werden. In der Sonne verdirbt Gummi sehr schnell. Als Lagerplatz ist ein schattiger luftiger Raum zu wählen, der gleichzeitig rattensicher sein muss.

Eine so behandelte Spritze kann jederzeit sofort wieder in Gebrauch genommen werden, höchstens werden durch Aus-

trocknen einige Verbindungen etwas undicht sein, sich aber nach Befeuchtung von selbst schliessen. Die geringe Mühe und die aufgewandte Sorgfalt machen sich durch längere Haltbarkeit, namentlich aber durch das Ausbleiben lästiger Ausbesserungen während der Arbeit im Feld reichlich bezahlt.

Reparaturen und Ersatzteile.

Die Apparate sind mit Rücksicht auf die Abnützung der viel in Anspruch genommenen Teile konstruiert, somit an solchen Stellen besonders verstärkt oder durch entsprechenden Bau vor allzu schnellem Schadhaftwerden geschützt. Dennoch werden mit der Zeit da und dort kleine Ausbesserungen ev. auch von zufällig entstandenen Defekten nötig. In erster Linie dürften für gewöhnlich die Schläuche undicht und rissig werden. Durchschnittlich mögen sie 2—3 Jahre halten, auch wenn man beim Bezug die Lieferung bester Qualität zur Bedingung machte, was nicht zu vergessen ist. Sehr viel seltener sind Metallstücke zu ergänzen. Im Hinblick auf die Langwierigkeit der Beschaffung von Ersatzteilen in der Kolonie muss dringend zur zeitigen Bestellung solcher geraten werden, am besten gleichzeitig mit dem Auftrag für eine Sprühspritze. Die Fabriken arbeiten unausgesetzt an Verbesserungen ihrer Produkte und so hält es oft schwer, nach Jahr und Tag ein Ersatzstück für einen älteren Apparat zu erhalten. Jedenfalls muss dann die Zeit des Bezugs des betreffenden Modells angegeben werden. Zur Vermeidung von Irrtümern in der Bezeichnung nachträglich zu beziehender Stücke halte man sich an die technischen Ausdrücke, die die Firma in den Katalogen anwendet.

Zur Entfernung unbrauchbar gewordener und zum Ansetzen neuer Teile geben manche Firmen ein kleines Instrumentarium mit (Schraubenschlüssel, Zangen etc). Wenn nicht, so sei man darauf bedacht, passendes Werkzeug selbst zur Hand zu haben. Die nötigen Arbeiten aber vertraue man womöglich nicht den Schwarzen an, sondern flicke die Schäden selbst aus.

Ergänzungsstücke.

Wie mit den Ersatzteilen, so geize man auch nicht mit Ergänzungsstücken, d. h. mit solchen Zubehören, die eine Vereinfachung des Gebrauchs irgend eines Systems bedeuten oder zur Erweiterung seiner Anwendung dienen. Für manche ganz spezielle Zwecke genügt zwar eine einfache Ausrüstung vollkommen, z. B. wenn nur niedere Gewächse gegen einen bestimmten Feind zu besprühen sind, und zwar in kleinem Maßstabe. Komplizieren sich aber die dem Apparat zugedachten Aufgaben, heisst es mit möglichst wenig Mannschaft grossbetrieb-ähnlich vorzugehen, so muss auch die

Leistungsfähigkeit des Sprühapparats durch entsprechende Ergänzungen erhöht werden. So kann — um nur wenige Beispiele anzuführen — das Strahlrohr durch Ansätze so verlängert werden, dass es zur Besprühung 3—4 m hoher Bäume dient. Die Stärke des Strahls lässt sich durch 2 Düsen verdoppeln oder die Fläche, die mit einem Mal behandelt wird, vergrössert sich dadurch, dass 2 Streudüsen auf einer dem Strahlrohr quer aufgeschraubten Röhre in passendem Abstand montiert werden. Neben den einfachen Streumundstücken, die nur nach vorn spritzen und unbeweglich sind, gibt es bewegliche, mit denen niedere Pflanzen von unten her benetzt werden können, ohne dass der Arbeiter sich zu bücken braucht. Für manche Zwecke ist nur ein feiner Strahl, für andere ein starker nötig. Es hiesse Material verschwenden, wollte man beide Male dieselbe Düse verwenden, anstatt sich eine fein und eine grob durchbohrte anzuschaffen. Es ist schwer, hier allgemeine Regeln für solche Ergänzungen zu geben, sie richten sich nach der Art des Betriebs, so dass ein Kautschukpflanzer andere Stücke benötigt als ein Tabak-, Zuckerrohr-, Erdnuss- oder Kaffeepflanzer.

Sprühapparate für Grossbetrieb.

Im vorstehenden war die Rede ausschliesslich von tragbaren Spritzen. Sie bilden ein Mittelding zwischen den kleinen, nur für einzelne Pflanzen in Betracht kommenden, hier nicht weiter zu behandelnden Handspritzen (Blumenspritzen) und den dem Grossbetrieb angepassten Maschinen. Da sie weitaus in den meisten Fällen vollauf genügen, sehr dauerhaft, leistungsfähig und billig, zudem von Eingebornen leicht zu handhaben sind, können sie als Universalspritzen gelten. Es wurde ihnen deshalb eine eingehende Würdigung zu Teil, zumal sie sich voraussichtlich am schnellsten einbürgern. Pflanzungen aber, in günstigem Gelände angelegt, die mit Arbeitermangel zu kämpfen haben, werden sich mit der Zeit zur Anschaffung fahrbarer Apparate entschliessen.

Gewöhnlich nach demselben Prinzip wie die kleinen Sprühspritzen bauen nun die meisten Fabriken grosse Apparate auf Rädern, von denen aus beim Fahren die Pumpe betrieben wird. Für enge Kulturen ist ein Metallfass auf einem kurzen einrädrigen Schubkarren-ähnlichen Gestell montiert, das von einem Mann gezogen und von einem geschoben wird, während aus einem Röhrensystem eine starke Besprühung nach unten oder der Seite über eine grosse Arbeitsfläche erfolgt. Auch für Hand- oder Fussbetrieb ist die Pumpe solcher Apparate eingerichtet. Noch grössere Maschinen bis zu 300 l Inhalt sind zweirädrig, für Bewegung durch

Zugtiere berechnet. Die Art der Strahlverteilung kann ganz der Art des Wuchses der zu besprühenden Pflanzung angepasst werden, so dass ebenso leicht niedere Rasen, wie hohe Bäume oder halbhohe Büsche zu besprengen sind, je nachdem eine, zwei oder mehr Pflanzreihen auf einmal. Solche grosse Spritzen sind besonders dann von Wert, wenn ganze Hektare zu desinfizieren sind, nicht nur vereinzelte und beschränkte Parzellen einer Pflanzung. Sie finden auch zur Verteilung von Nährsalzlösungen u. a. m. Verwendung. Je nach Grösse und Ausstattung kosten solche grosse Sprühapparate 200—500 M. Zwei Mann vermögen in 10 Stunden 6—9 ha niederer Gewächse, z. B. Erdnüsse zu bespritzen mit der Holderschen Hederichspritze zu rund 210 M. Die Behandlung dieser Spritzen ist natürlich komplizierter als die der kleinen, hat sich aber nach den dort angegebenen Prinzipien zu richten. Spezielle Angaben auch über Ergänzungsstücke und Ersatzteile enthalten die Kataloge der verschiedenen Firmen.

Vorrichtung für Trockenverstäubung und ungleiche Gemenge.

In einzelnen Fällen verlangt die Behandlung eines Schädlings die Anwendung pulverförmiger Stoffe, anstelle der bisher ausschliesslich ins Auge gefassten flüssigen Insectizide. Auch hierfür hat die Technik Rat geschaffen und besondere Vorrichtungen zur Verstäubung von feinen Pulvern, wie Schwefelblumen, Kalk, Insektenpulver usw. konstruiert, die z. T. an den anderen Apparaten angebracht werden können. Sie werden vorerst wenig Verbreitung finden, da die meisten dieser Stoffe auch in wässriger Verrührung, oft mit indifferenten gemischt verteilt werden können.

Häufig bilden derartige Gemische keine homogen bleibende Flüssigkeit. Die schweren nicht löslichen Substanzen, wie Kalk, Schweinfurter Grün und andere Metallsalze senken sich auf den Boden der Gefässe und verhindern so die gleichmässige Konzentration des Mittels. Solche ungleiche Gemenge müssen geschüttelt oder gerührt werden. Besondere Rührapparate oder schon allein die Bewegung einiger Pumpensysteme wirken diesem Übelstand entgegen, indem sie selbsttätig die Flüssigkeit in stete Bewegung versetzen.

Wiederum andere Vorrichtungen ermöglichen die direkte Herstellung und Verteilung von Emulsionen, das sind feinste mechanische Zerteilungen fetter Stoffe (Öle) in Wasser. Meist werden Emulsionen durch einen Verseifungsprozess hergestellt, indem dem Fett caustische Soda zugesetzt oder in einer Seifenlösung Öl verrührt wird. Eine ebenfalls von Holder

Braun, K.
1908.

„DER PFLANZER“, Jahrgang IV, 1908 Heft 4—7. Tanga (D.-O.-A.).

Dr. K. Braun:

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung mit besonderer Berücksichtigung von *Agave rigida var. sisalana* Englm.

Nachträge und Verbesserungen.
(Vergl. Pflanzer, Jahrg. II, S. 209—310. 347—351.)

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

herausgegeben vom

Biologisch Landwirtschaftlichen Institut Amani.

Nr. 4. 2. Mai. 1908. **IV. Jahrgang.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von

Agave rigida var. sisalana Engelm.

(Nachträge und Verbesserungen.)

(Vergl. Pflanzer, Jahrg. II, S. 209—310. 347—351.)

Von Dr. K. Braun-Amani.

Obgleich kaum ein Jahr vergangen, seit ich in diesen Blättern meine ersten Veröffentlichungen über die Agaven begonnen habe, hat sich bei mir inzwischen eine solche Menge von Notizen über den Gegenstand angesammelt, dass ich mich veranlasst sehe, dieselben in zusammenhängender Form hier wiederzugeben. Gleichzeitig sind mir durch das gütige Entgegenkommen einiger Leser eine Anzahl Unrichtigkeiten meiner ersten Arbeit bekannt geworden, die ich verbessern möchte, und bin ich in dieser Beziehung besonders Herrn Dr. R. ENDLICH-Matamoros (Mexico) zu Danke verpflichtet, den ich auch hier zum Ausdruck bringen wollte. Bei der Anordnung des Stoffes ist der meiner ersten Arbeit zu Grunde gelegte Plan beibehalten worden.

Schon früher (10. 209)*)habe ich versucht, einen kurzen Überblick über die Verbreitung der Sisalagaven zu geben. Heute möchte ich denselben in erweiterter Form abfassen, da ich es von grösster Wichtigkeit für den Pflanzer halte, Kenntnis darüber zu besitzen, von welchem Lande aus seinem Produkte eine Konkurrenz erwachsen, wie gross dieselbe evtl. werden und in welcher Zeit sie unter normalen Umständen eintreten kann. Recht hinderlich bei einer solchen Arbeit wirkt die grosse Verworrenheit der Nomenklatur, sowohl der wissenschaftlichen Namen der Gattung *Agave*, wie spec. der Handelsbezeichnungen des Hanfes. Was ich in dieser Beziehung auffinden konnte, wurde zusammen-

*) Die erste Zahl bezieht sich auf den Literaturnachweis, die zweite nennt die Seite der zitierten Arbeit und event. die Nummer der Zeitschrift.

getragen und an geeigneter Stelle verwendet, wobei ich glaubte, auch einige Namen von Fasern beifügen zu müssen, die im Handel vorkommen, mit der Sisalagave nichts gemein haben, jedoch ähnlich oder gleichlautend wie diese benannt werden und deshalb zu Verwechslungen Veranlassung geben können. Sehr dankenswerte Arbeiten, welche versuchen, Klarheit in die verschiedenen Bezeichnungen zu bringen, wurden in letzter Zeit von DRUMMOND und PRAIN veröffentlicht.

Ich lasse nun zunächst eine in alphabetische Ordnung gebrachte Aufzählung aller derjenigen Länder folgen, in denen sich die Sisalagave nachweisen lässt, und in denen die Kultur der Pflanze, wenn sie nicht bereits betrieben wird, immerhin zur Möglichkeit werden kann, wobei es in einigen Fällen unsicher ist, ob es sich in dem betreffenden Land wirklich um die echte Sisalagave dreht oder um verwandte Pflanzen.

Aegypten. Einführung durch FLOYER in der Zeit zwischen 1894 und 1896. Hauptsächlich wurden die Sisalagaven zur Einfassung der Bahnlinien in Mittel- und Unteraegypten benutzt. Besonders gut stehen sie an den Strecken Mansura—Tantah und Kairo—Alexandria. Es ist mir nichts bekannt geworden, dass bis jetzt ein Versuch gemacht wurde, das vorhandene Material plantagenartig anzubauen und auf seine Fasern auszubeuten (97, 248. 142, 102).

Algier. In den Jahren 1880—85 wurden die ersten Pflanzen in das Land gebracht (10,210). Es scheint jedoch zweifelhaft, dass es sich dabei um die echte Sisalagave handelt, denn eine von FASIO in Algier hergestellte Faser, der *Hayti Hemp*, oder *Pite d' Haiti* dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach von *Fourcroya gigantea* herstammen (26, 67).

Australien. Einige alte Sisalagaven waren im Versuchsgarten zu Palmerston bei Port Darwin im Norden von Australien im Jahre 1894 vorhanden und trieben Schösslinge. Im Januar desselben Jahres wurden 6000 weitere Pflanzen durch die Regierung in Florida bestellt, von denen jedoch nur 5300 Stück und dazu noch in schlechtem Zustande ankamen (55, 111). Hauptsächliches Verdienst um die ersten Einführungen erwarb sich MORRIS, während WELLS sich besonders mit der Kultur der Pflanze beschäftigte (10, 210). Eine Anzahl Agaven wurde auch von Yucatan eingeführt (29, 11). Eine bedeutendere Entwicklung scheint die Sache noch nicht genommen zu haben, da 1905 in dem „Queensland Agricultural Journal" Propaganda für die Ausdehnung dieses Plantagenzweiges gemacht und

Land empfohlen wird, welches sich für den Anbau eignet (133, 860).

Bahama Inseln. 1845 kamen die ersten Agaven durch NESBIT zur Einführung. 1880 brachte SHEA ebenfalls Pflanzen nach dort und weiter verdient BLAKE erwähnt zu werden, sich für die Kultur derselben hervorgetan zu haben (10, 210). Die Einfuhr geschah aus Yucatan (29, 11). Die Zentrale für den Handel ist Abaco. Nach einem Bericht von MAC RAE im „Bulletin du Département botanique de la Jamaïque" vom Oktober 1891 befanden sich im Jahre 1899 Agaven in Harbour Island, Long Island, Rum Cay, Exuma Islands, und Grand Bahama. In Hole nell Wall war damals eine Plantage von 81 ha mit 130000 Pflanzen, eine andere zu East, Creek und Little Harbour besass 21000 und eine dritte zu Witch Point 31000 Agaven. An letzterem Platze wurde Baumwolle als Zwischenkultur gebaut. Die Bahama Fibre Co. besass zu derselben Zeit 654000 Pflanzen zu Cocoa Plum Creek, 7000 Pflanzen zu Black Sount und 107000 Stück auf 56 ha zu Marsh Harbour (142,98). Die Zunahme des mit Sisalagaven bebauten Landes ergibt sich aus folgenden Zahlen. 1890 waren 1660 ha mit 2500000 Pflanzen bestellt, während weitere 1300000 in den Saatbeeten standen (121,176). 1891 zählte man 3237 ha (134,189), 1892 4856 ha (46,54), 1901 7302 und 1902 7600 ha Agavenland (38,168) Die Ausfuhr an Hanf betrug 1901 nach England 24232 engl. Pfund, und nach den Vereinigten Staaten 1514246 engl. Pfund, im Werte von 18048 Pfd. Sterling. 1902 8814 engl. Pfd. nach England und 2336497 engl. Pfd. nach den Vereinigten Staaten im Werte von 37482 Pfd. Sterling (38,168). 1904—05 betrug der Wert der Gesamtausfuhr 29557 Pfd. Sterling (96,127).

Britisch Honduras. MORRIS führte 1882 sowohl *Agave rigida var. sisalana*, wie *Ag. rig. elongata* ein (10,210). Die ersten Versuche mit den Pflanzen wurden bei Corosal, im Norden des Landes ausgeführt (142,100).

Britisch-Ost-Afrika. Unsere Nachbarkolonie erhielt ihr Pflanzmaterial von Sisalagaven aus Deutsch-Ost-Afrika. Nach einem Berichte aus dem Jahre 1904 waren bei einem Herrn J. AINSWORTH einige gesunde Pflanzen vorhanden (145,65). 1907 konnte sich Verf. gelegentlich eines kurzen Aufenthaltes in Voi davon überzeugen, dass auch dort die Sisalagave gut weiter kommt. Als für die Kultur günstig werden die Gegenden an der Küste, am Athi River und in der Umgebung der Versuchstation zu Mazeras empfohlen (144, 371). Weniger geeignet scheint die Umgebung von Nairobi zu sein, dort sollen die Pflanzen $3^1/_2$—4 Jahre

gebrauchen, um Blätter von einer Länge von 120 bis 150 cm zu erzeugen, während an der Küste höchstens $2^1/_2$ bis 3 Jahre dazu nötig sind (137,353). Wahrscheinlich hängt dieser Umstand mit klimatischen Verhältnissen, Höhenlage u. s. w zusammen, so dass es nicht uninteressant ist, hier einige diesbezügliche Angaben einzuschalten. Mombassa liegt etwas 18 m über dem Meeresspiegel, Voi 549 m und Nairobi etwa 1635 m (68,2). Voi ist in der Luftlinie etwa 145 km, Nairobi etwa 450 km von der Küste entfernt. Die Gesamtregenmengen der letzten Jahre in mm ausgedrückt ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

Jahr	Mombassa	Voi	Nairobi	Athi-River
1891	1164,0			
1892	670,7			
1893	1604,2			
1894	948,7			
1895	858,7			
1896	1631,0			
1897	1314,0			
1898	——			
1899	879,0			
1900	1541,5		1060,2	
1901	1453,5		970,7	
1902	1579,5		853,0	
1903	846,0		1065,5	
1904	1493,7		680,5	
1905	1493,7	1061,2	1151,2	1042,5
Literatur:	(68,19.81)	(81)	(68,27.81)	(81)

Die mittlere Jahrestemperatur betrug im Jahre 1905 in Nairobi 18° C und in Mombassa 26° C (68,3. 5). Weitere Beobachtungen und Vergleiche dürften sicher interessante Aufschlüsse über die Lebensbedingungen der Sisalagaven bringen, die ich bei dem geringen hier vorliegenden Material noch nicht auszusprechen wage.

Caikos Inseln siehe Turks Inseln.

Ceylon. Im Mai 1890 wurde von Kew aus eine Kiste mit Sisalpflanzen eingeführt (148,12). Nach einer Nachricht aus dem Jahre 1893 wuchsen dieselben schlecht und wurde von dem Anbau abgeraten (149,13). Berichte aus dem Jahre 1895 lauteten etwas besser. Die Pflanzen standen günstiger und konnten einige 100 Stück bereits verteilt werden (150,11).

Cochinchina. Wenn auch in der Literatur noch keine Notiz zu finden ist, aus der hervorgeht, dass in genannter Gegend bereits Agaven gezogen werden, so deutet doch eine Arbeit von HAUTEFEUILLE (49,540) auf die Wichtigkeit und die günstigen Vorbedingungen für solche Anpflanzungen hin, so dass es nicht ausgeschlossen erscheint, dass die Sisalagave auch in Cochinchina ihren Einzug hält. Günstiges Land dürfte sich in Annam und Combodja finden, während die Gegend von Tonkin weniger dazu geeignet erscheint. Ebenda wächst aber *Ag. Cantala Roxb.* gut (50,136).

Curaçao. Bereits im Jahre 1905 wurden Sisalbulbillen von Surinam aus in Curaçao eingeführt (59,36) und auf die Wichtigkeit dieser Kultur verwiesen (118,732). 1907 gründete sich bereits eine Gesellschaft und bezog 500000 Bulbillen aus Florida. Auf der Insel Aruba befinden sich die Sisalpflanzungen im Besitz vieler kleiner Leute, welche ihre Ländereien gemeinsam bestellen, wodurch der Anbau rentabel wird (99,802). Die Regenverhältnisse von Curaçao sind sehr wechselnd. 1905 schwankte die Jahresmenge von 318,9—487,8 mm, 1906 von 740,3—1074,5 mm (103). Es fiel am wenigsten Regen 1905 in Seinporto „Oost Divisie“ und am meisten auf Plantage „Klein St. Martha“, im Jahre 1906 am wenigsten auf Plantage „Knip“ und am meisten auf „Fort Amsterdam“. Aruba hatte 1905 einen Gesamtregenfall von 272,0 mm und 1906 eine Menge von 797,0 mm (103).

Deutsch-Ost-Afrika. Bei der Besprechung unserer Kolonie verweise ich zunächst auf meine frühere Arbeit (10,211). Ich habe die verschiedenen Plantagen nach den Bezirken, denen sie zugehören, angeordnet und zwar in alphabetischer Reihenfolge.

Tanga.

Heidehus. 1907 waren hier 50 ha unter Kultur, mit etwa 100000 Pflanzen. 1909 hofft man bereits 25 Tonnen Hanf zu ernten. Die Plantage ist im Besitz der Vogtländischen Industrie- und Plantagen-Gesellschaft (153, Nr. 10. 154,7).

Kange. Diese Pflanzung war ursprünglich für *Mauritiusagaven* gedacht. Es standen daselbst 40000 Stück. Das Land umfasst 859 ha. 1905 wurde dasselbe von der Deutsch-Ost-Afrikanischen Gesellschaft erworben, die Mauritiusagaven abgeerntet und in demselben Jahre mit dem Anbau von 300000 Sisalagaven begonnen (20,5. 21,668). 1906 standen 360000 Stück (20,4), am 1. Januar 1907 waren 180 ha damit bepflanzt. Jedes Hektar enthielt 2500 Pflanzen, was einer Pflanzweite von 160×250 cm entspricht (1). Im Laufe des genannten Jahres wurde die bebaute Fläche auf 300 ha

gebracht und hofft man 1909 zum ersten Male ernten zu können (154,7). Der Boden besteht oben aus Sand, unten aus rotem Lehm.

Kigombe. Die Plantage gehört mit der später zu erwähnenden Plantage Pongwe zusammen, zu der am 11. November 1904 gegeründeten „Sisal Agaven Gesellschaft". 1904 waren daselbst 50 ha unter Kultur (10,212) und standen 158000 Agaven. Bis Ende 1905 wurden 139000 Stück neu gepflanzt und für weitere 200000 Pflanzen das Gelände vorbereitet (123,313). 1907 zählte man 400 ha bepflanzte Fläche und erntete 100 Tonnen Hanf (154,7). In demselben Jahre wurde das bebaute Gebiet auf 650 ha erweitert. Die Pflanzweite ist verschieden 250×250, 200×250 und 160×250 cm, was Zahlen von 1600, 2000 und 2500 Sisalagaven pro Hektar entspricht. Der Boden besteht aus rotem Lehm, die Lage über dem Meere erreicht etwa 10 m (1).

Kiomoni. Der Bestand an Sisalagaven, dieser, der Westdeutschen Handels- und Plantagen-Gesellschaft gehörenden Pflanzung belief sich im Jahre 1905 auf 1437000 Stück, nachdem in demselben Jahre 620000 Stück neu gepflanzt wurden. 1906 wurden 437000 Pflanzen in das Feld gebracht, und belief sich die Gesamtzahl auf 1890000. 363000 kamen als Ersatz für abgeerntete Agaven in die Erde und am Ende des Jahres war durch weiteres Nachpflanzen die Summe von 2400000 Stück erreicht (162). 1907 deckte die Pflanzung eine Fläche von 1084 ha (154,7). Die Ernten waren:

1904	62000 kg.	
1905	109446 „	
1906	191500 „	
1907	250000 „	(162.154,7)

Kiuhui. 1904, am 15. Januar wurde begonnen und 150 ha bepflanzt, (10,212). 1905 standen 500000 Agaven auf 350 ha (97 a, 31). Am 1. Januar 1907 betrug die bepflanzte Fläche 370 ha. Auf ein Hektar kommen 1450 Pflanzen. Der Boden besteht aus rotem Lehm und ist das Gebiet auf hügeligem Terrain gelegen. Die Pflanzung liegt etwa 350 m über dem Meeresspiegel und in der Luftlinie etwa 45 km von der Küste entfernt (1). 1907 wurden 150 Tonnen Hanf geerntet (154,7). In der Fabrik arbeitet eine Molamaschine. Die Anlage gehört zu der Prinz Albrecht Plantage.

Moa, mit *Totohovu* und *Jassini.* 1900 wurden die ersten 2500 Pflanzen von Kikogwe aus eingeführt. 1901 nennt der Bericht der Pflanzung 125448, 1902 1125448, 1903 1390000, 1904 1500000, 1905 1775000 (21,667), und 1906 ebensovil

Agaven (20). 1907 waren 2100 ha bepflanzt (154,7). Die erste Ernte im Jahre 1904 lieferte 26 Tonnen, 1905 belief sie sich auf 194, 1906 auf 325 und 1907 auf 500 Tonnen (20.154,7). Die Pflanzung ist im Besitz der Deutsch-Ost-Afrikanischen Gesellschaft.

Mruwazi. An der Bahnline Tanga — Mombo, bei Nyussi gelegen, umfasste diese Pflanzung 1907 20 ha. 1909 hofft man auf die erste Ernte von etwa 15 Tonnen (154,7).

Ngambo. Nach einem Berichte aus dem Jahre 1905 waren damals einige tausend Sisalagaven vorhanden (97a, 31). Fasern wurden daselbst meines Wissens nicht gewonnen, doch dürften die Pflanzen zur Lieferung von Bubillen ausgenutzt werden können. Die Plantage gehört der Rheinischen Handels- und Plantagengesellschaft.

Ngomeni. 1905 waren hier 12 ha mit 13000 Agaven bepflanzt (97 a, 31). Im Januar 1907 stieg die bebaute Fläche auf 300 ha und vergrösserte sich im Laufe desselben Jahres auf 500 ha. Man hofft 1908 etwa 150 Tonnen zu ernten (154,7). Auf ein Hektar wurden 3000 Pflanzen gesetzt. Der Boden des Gebietes besteht aus lehmhaltigem Sande (1).

Nguvu Mali. Die Pflanzung entstand im Jahre 1904 mit 85 ha (10,212), 1905 vergrösserte sie sich auf 160 ha, mit einem Bestand von 320000 Agaven. Zwei Jahre später waren 210 ha unter Kultur, und lieferte die Ernte 50 Tonnen Hanf (154,7).

Pingoni. 1904 Beginn mit 50 ha (10, 212), 1905 zählte man 75 ha (97 a, 31) und 1907 360 ha nebst einem Ertrag von 200 Tonnen Fasern (154,7).

Pongwe (siehe Kigombe). Wurde 1904 mit 298000 Pflanzen übernommen und bis Ende 1905 der Bestand auf 603000 Stück vermehrt (124). Um dieselbe Zeit wurde mit dem Bau einer Fabrik, Feldbahn und einem Dampfpumpwerk angefangen, dessen Kosten mit 80000 M. veranschlagt wurden (123,313). 1907 waren 461 ha bepflanzt und die Ernte belief sich auf 130 Tonnen (154,7). Die Plantage liegt etwa 14 km vom Meere entfernt, die Höhe darüber beträgt 40—50 m und der Boden besteht aus sandhaltigem, roten Lehm mit verwittertem Kalk (1). Man arbeitet mit einer Mola Maschine.

Ruvu. Die Plantage liegt am Pangani, südlich von Nyussi und wurde 1907 angelegt (153 Nr. 5). Damals waren 75 ha bepflanzt und hofft man 1909 auf eine Ernte von 75 Tonnen (154,7).

Hiermit hätte ich die im Bezirk Tanga vorhandenen Plantagen besprochen. Im Jahre 1907 standen 5910 ha unter Sisalkultur und lieferten eine Ernte von 1380 Tonnen Hanf (154,7). Der Preis für Sisalschösslinge variiert je nach

den Lieferungsbedingungen. Ich fand 1000 Stück für 20 Rp. angeboten (153 Nr. 20) unb 1000 Bulbillen für 10 Rp., bei Abnahme von einer halben Million (153 Nr. 25).

Pangani.

Buschirlhof mit *Mundo* nnd *Mkuzi Katani*. Diese am Pangani liegenden Plantagen gehören der am 27. Juli 1900 gegründeten Deutschen Agaven Gesellschaft. 1903 standen 1030000, 1904 1100000 Agaven. Im nächsten Jahre fand keine Vergrösserung der bebauten Fläche statt (43). 1906 wurde eine halbe Million Pflanzen neu gesetzt (18,680) und 1907 betrug das ganze Gebiet 675 ha bepflanztes Land. Die Ernte belief sich auf 300 Tonnen (154,7). Man arbeitet mit einer Molamaschine und soll augenblicklich ein zweites Exemplar Aufstellung finden (153, Nr. 3). Die Pflanzung verfügt auch über einen kleinen Bestand der in Yucatan gebauten *Ag. rigida var. elongata.*

Friedrich Hoffmann Plantage. Nach einer Angabe aus dem Jahre 1905 waren um diese Zeit 15 ha mit Sisalagaven bebaut (97 a, 35). Gegenwärtig ist das Gebiet verwildert und die in grosser Menge niederfallenden Bulbillen gehen nutzlos verloren.

Hale. 1905 wurde mit der Kultur begonnen. 1907 waren 100 ha bepflanzt und hofft man 1910 auf eine Ernte von 125 Tonnen (154,7). Durchschnittlich werden 3300 Agaven auf 1 ha gepflanzt, doch wurden auch Versuche mit dichterer Pflanzweite eingeleitet. Das Gebiet liegt etwa 300 m über dem Meere. Der Boden besteht aus tonigem Sand (1).

Kikogwe mit *Mwera.* Die genannten Plantagen sind im Besitz der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft. Dieser gebührt das Verdienst auf Anraten von Dr. Hindorf im Jahre 1893 die Sisalagaven in unserer Kolonie eingeführt zu haben (141,231). 1896 bis 1898 waren in Kikogwe 25000 Stück ausgepflanzt. 1898 standen daselbst 63000, in Mwera 100 000 Pflanzen. 1899 zählte man in Kikogwe 150 000, 1900 auf den beiden Pflanzungen 645 000, 1901 1460 000, 1902 1800 000, welche Zahl bis jetzt beibehalten wurde (20). 1907 umfasste das bebaute Gebiet 1600 ha (154,7). 1898 gingen von Kikogwe aus die ersten drei Probeballen Sisalhanf aus Deutsch-Ostafrika auf den Hamburger Markt und erzielten je 100 kg, einen Preis von 70 M. Die erste grössere Ernte fand 1900 statt und ergab 7500 kg, wofür 3116 M. gelöst wurden. 1901 betrug die Ernte 45 238 kg, 1902 61 098 kg, 1903 347693 kg 1904 642 Tonnen, 1905 887 Tonnen, 1906 986 Tonnen (20), 1907 1000 Tonnen (154,7). Anfangs arbeitete man mit Raspadoren, die durch eine Lokomobile getrieben

wurden. 1901 kam eine zweite Lokomobile mit 29 Pferdekräften zur Aufstellung (20,4) 1907 wurde die Böken Maschine „Neu Corona" nach Kikogwe überführt (153, Nr. 5), dieselbe erwies sich aber nicht allen Anforderungen entsprechend und musste zurückgeschickt werden. Nach einigen Abänderungen wird dieselbe erneut nach dort geschafft werden und sind spätere Erfolge damit abzuwarten. Der Verkehr zwischen den Fabrikgebäuden und dem Ladeplatz vermittelte eine Dampfstrassenwalze, in neuster Zeit wird eine Feldbahn von dem Maschinenhaus, bis nach Bueni am rechten Panganiufer angelegt (153 Nr. 3).

Kilimanguidu. Die Plantage gehört der Vogtländischen Industrie- und Plantagen-Gesellschaft. 1907 umfasste sie 120 ha und lieferte eine Ernte von 120 Tonnen (154,7). Das Gebiet liegt zwei Tagereisen von Pangani, die Gesellschaft wurde 1907 gegründet (153, Nr. 2).

Der Bezirk Pangani lieferte im Jahre 1907 1300 Tonnen Sisalhanf von einem Gesamtgebiete von 2495 ha (154,7.

Wilhelmstal.

Korogwe. Die der Firma Wilkins und Wiese gehörende Sisalplantage wurde Anfang November 1905 begonnen und zählte am 1. Jan. 1907 95 ha. Im Laufe desselben Jahres wurde sie auf 295 ha vergrössert und hofft man 1908 35 Tonnen Hanf zu ernten (154,17). Auf ein Hektar sollen 2750 Pflanzen kommen. Das Gebiet liegt etwa 250 m über dem Meere und in der Luftlinie 80 km von der Küste entfernt. Der Boden besteht aus rotem Lehm (1).

Makanja. Die im Entstehen begriffene Plantage der Herren Barry und Taube am Westrande von Süd Pare gedenkt ebenfalls Sisalagaven unter Kultur zu nehmen (153, Nr. 1).

Makuyuni. Das Gebiet liegt 3 km westlich von der Bahnstation gleichen Namens, am Mkomasi und 405 m über dem Meere. Die erste Anpflanzung geschah am 1. Jan. 1906. Am 1. Jan. 1907 waren 110 ha bepflanzt und wurde das Gebiet im Laufe des Jahres auf 240 ha erweitert. 1908 hofft man auf 120 Tonnen erste Ernte (154,7). Jedes Hektar wurde mit 2700 Pflanzen bestellt, der Boden besteht aus rotem Lehm (1).

Masinde. 1907 waren 50 ha bepflanzt und hofft man bis 1910 auf eine Ernte von 60 Tonnen (154,7).

Mkumbara. Im Januar 1907 waren 20 ha angebaut und wurde in demselben Jahre das Gebiet bis auf 40 ha vergrössert. 1909 hofft man auf eine Ernte von 10 Tonnen. Die Pflanzweite beträgt etwa 210 × 160 cm. Der Boden

besteht aus rotem Lehm und ist die Plantage etwa 460 m über dem Meere gelegen (154,7).

Ngombezi. Im Oktober 1907 begonnen, wurden bis jetzt etwa 100 ha fertiggestellt. 1910 wird eine Ernte von etwa 125 Tonnen erwartet (153, Nr. 28. 154,7).

Lindi.

Kikwetu und *Mitwero.* Die beiden Pflanzungen gehören der Ostafrikanischen Kompanie. Kikwetu wurde mit 300 ha, Mitwero mit 150 ha Sisal bepflanzt (153, Nr. 2, 26.) Nach Angaben aus dem Jahre 1907 stehen im dem zuerst genannten Orte 200000 Sisalpflanzen in Felde und 120000 in Saatbeeten. Die Pflanzweite beträgt 250×100 cm (1. 153, Nr. 18).

Kitunda. Auf dieser, 1900 gegründeten, der Lindi-Handels- und Plantagengesellschaft gehörenden Besitzung waren 1905 107 ha mit 172000 Agaven bepflanzt (97 a, 41). 1906 standen 450000 Pflanzen (67) und 1907 zählte man 192 ha bebaute Fläche. Die Pflanzweit beträgt 250×250 cm, der Boden besteht aus Lehm und Sand. Hier findet sich auch ein Bestand von *Agave rigida var. elongata,* der sonst hauptsächlich in Yucatan gebauten „*weissen Agave*“ (1).

Lindihinterlands-Gesellschaft. Nach einer Angabe aus dem Jahre 1907 soll gegenwärtig $^1/_2$ Tonne Hanf im Tage produziert werden (153, Nr. 9).

Mikindani. Auf der Pflanzung des Herrn v. Quast standen 1905 etwa 40000 Agaven (97 a, 41).

Mroweka. Im Dezember 1906 wurde die Plantage begonnen. Das Gebiet liegt etwa 60 m über dem Meere. Der Boden besteht aus sandigem Lehm. Man beabsichtigt etwa 2000 Pflanzen auf 1 ha zu bringen (1). 1907 wurden 60000 Stecklinge ausgepflanzt (153, Nr. 9).

Südküste. Hierzu gehören die Pflanzungen *Naitivu, Kiduni* und *Mikindani.* Erstere wurde 1906 begonnen. Das Gebiet liegt etwa 60 m über dem Meere, der Boden besteht aus rotem Lehm, pro Hektar werden 2000 Agaven gepflanzt. Am 1. Januar 1907 erstreckte sich das Gebiet bereits über 180 ha (1). Naitivi hatte 1907 410000 Agaven, Kiduni 140000, Mikindani 60000 und ausserdem 265000 Bulbillen in Saatbeeten (102). 1907 erhielten die Anlagen eine Feldbahn (153, No. 24).

Anhangsweise sei erwähnt, dass von der Evangelischen Brüdergemeinde zu *Rutenganio* im Bezirk *Langenburg* im Jahre 1905 etwa 50 Agaven versuchsweise angepflanzt wurden (97 a, 37). Auch bei *Bukoba* will man es mit dem Anbau dieser Pflanze versuchen und wurde Ende November 1907 der erste Transport Pflanzmaterial nach dort befördert

(153, No. 17, 27). Bei *Kilimatinde*, im Versuchsgarten der dortigen Station, also etwa 430 km vom Meere entfernt gedeihen Sisalpflanzen recht gut (40,108). Hier in den Usambarabergen, in den Anlagen des Biol. Landw. Instituts Amani, also in einer Höhe von 911 m über dem Meere kommen sie ebenfalls vorzüglich weiter. Schon früher wurde von anderer Seite auf die Möglichkeit des Anbaus im Gebirge hingewiesen (160,341). Eine kleine Prüfung auf Fasergehalt ergab damals 2,6%. Neuere Untersuchungen, die ich kürzlich an 5 jährigen Agaven ausführte, gaben einen Gesamtfasergehalt von 4,5%. Es ist hierbei jedoch zu bemerken, dass zu diesen Versuchen der Abfall sorgfältig ausgesucht wurde. Für die Praxis dürfte aber immerhin mit 3—3,5% zu rechnen sein.

Um den einheimischen Plantagenbau zu schützen, wurde schon früher von verschiedener Seite empfohlen, ein Ausfuhrverbot sowohl auf Sisalbulbillen, wie Schösslinge zu erwirken. Besonders energisch nahm der Wirtschaftliche Verband der Nordbezirke in seiner Generalversammlung am 12. und 13. November 1907 Stellung zu dieser Sache (153, Nr. 26). Wenn auch nicht ein direktes Verbot erwirkt wurde, so verfügte doch das Reischs-Kolonialamt, dass in Zukunft ein entsprechender Ausfuhrzoll zu erheben sei. Derselbe beträgt für jede Bulbille 10 Heller und für jeden Schössling 25 Heller. Die Verfügung trat Ende November 1907 in Kraft (153, Nr. 26,27).

Die Sisalplantagen Deutsch-Ost-Afrika liegen meist in der Nähe der Küste, doch scheint eine grössere Entfernung von derselben nicht ungünstig auf das Wachstum der Agaven einzuwirken, wie die Beobachtungen in Kiuhui 45 km, Amani 50 km, Masinde 135 km, und Kilimatinde 430 km vom Meere entfernt, beweisen. Auch die Höhenlage scheint bis zu 100 m ohne nachteilige Folgen. Die Pflanzungen an der Küste sind kaum mehr als 20 m über dem Meere gelegen. Am höchsten liegt Amani mit 911 m. In Britisch Ost Afrika hat man in Nairobi, wie oben erwähnt wurde, bei einer Höhenlage von 1635 m und einer Entfernung von der Küste von etwa 450 km ungünstige Erfahrungen mit dem Agavenbau gemacht. Über den durchschnittlichen Thermometerstand liegen mir von den verschiedenen Orten, in denen Agavenbau betrieben wird nur sehr wenige Angaben vor. In Tanga schwankte die mittlere Monatstemperatur im Jahre 1902 von 23,5°—26,6°, 1903 von 23,7°—28,0°, 1904 von 22,9°—26,9° (152), in Amani im Jahre 1905 von 17,1° bis 22,0° (140,94), 1906 von 18,0° bis 21,7°, (69,78). Weit wichtiger dürften die Beobachtungen über **Strahlungstemperaturen sein,**

doch vermag ich Angaben darüber augenblicklich noch nicht zu bringen. Was die Regenverhältnisse anbelangt, so kann ich hier einige Zahlen anführen, die sich auf Gegenden beziehen, in denen Agaven nachweislich gut gedeihen. Tanga 1460 mm (12 Jahre Beobachtungszeit), Lindi 800 mm (9 Jahre), Kilwa 960 mm (7 Jahre), Mikindani 940 mm (5 Jahre), (151,80). Amani hatte 1903 1366,7 mm, 1904 2264,3 mm, 1905 2380,5 mm (140,94) und 1906 2327,3 mm Regenfall (69,80). In Mombo, der Amani unterstellten Versuchsstation, zählte man 1901 1143,6 mm, 1902 785,7 mm, 1903 663,5 mm, 1904 1116,5 mm, 1905 1123,9 mm 1906 970,4 mm, Regen. Auch hier kommt die Sisalagave gut fort.

Deutsch-Süd-Westafrika. Durch die Bemühungen des Kolonialwirtschaftlichen Komitees kamen 1906 Bulbillen von Sisalagaven von der Lindi- Handels- und Plantagen-Gesellschaft in Deutsch-Ost-Afrika sowohl wie von Paramaribo in Westindien an das Kais. Gouvernement von Deutsch-Süd-Westafrika. Weitere Angaben konnten bis jetzt nicht in Erfahrung gebracht werden. (157,35).

Fidji Inseln. Die ersten Agaven sollen durch MORRIS dort eingeführt worden sein (10,20). Nach der Station Suva wurden sie mit anderen Faseragaven durch Sir JOHN THURSTAN gebracht (142,102).

Florida. Die Einführung der Sisalagave aus Yucatan (29,11) soll nicht nur ein Verdienst PERRINE'S (10,210), sondern speziell dessen Begleiters CH. HOWE gewesen sein, 1899 waren sowohl Arten mit Randstacheln an den Blättern wie glattrandige vorhanden. Es handelte sich also höchstwahrscheinlich um *Ag. rigida var. sisalana*, wie *var. elongata.* Auch findet sich eine Angabe, dass aus dem Botanischen Garten in Cuba Agaven nach Florida gebracht wurden (142, 96. 97). Heutzutage ist die Agave geradezu Charakterpflanze des Landes geworden, von hier aus wurde dieselbe nach den verschiedensten Weltteilen verbracht und wird von Florida ein grosser Prozentsatz Hanf des Welthandels geliefert.

Haiti. Ich muss dieses Land hier erwähnen, weil sich im Handel ein Produkt „Aloès Haiti“ in den Berichten von VAQUIN und SCHWEITZER in Le Havre (Frankreich) findet, dessen Wert im März 1905 mit 45—80 Frs. für 100 kg angesetzt war. Ebenso führt die Firma L. Riebow-Hamburg einen Sisalhanf aus Haiti. Die Stammpflanze dieses Haiti-Hanfes ist noch nicht mit Sicherheit bekannt. Man vermutet eine Verwandte von *Agave rigida vor. sisalana* (159,95), doch findet sich auch *Fourcroya tuberosa Ait. fil.* als Stammpflanze angegeben (26,67); ausserdem verweise ich auf meine Bemerkung oben unter Algier.

Hawaii. 1893 wurden 20000 Sisalagaven von Yucatan (29,11), nach anderen von Florida (10,211) aus eingeführt. Einige Jahre später wurde die Hawaiian Fibre Company mit einem Areal von 354 ha begründet. 1903 waren 4166 ha unter Agavenkultur.

Jamaica. Durch das Entgegenkommen des englischen Vize Consulates in Progreso kamen 1886 12 Stück der *Agave rigida elongata* nach der Jnsel. Die Sisalagave wurde durch Blake eingeführt und konnte bereits 1886 Faserproben davon auf einer Ausstellung der englischen Kolonien und von Jndien vorgezeigt werden. 1891 kamen durch die Bemühungen der Regierung 25000 Stück aus Florida ebendahin. Auch von den Turks Inseln wurden 20000 Pflanzen geliefert (142,99). Eine Entfaserungsmaschine wurde 1907 beschafft und scheint man erst in neuster Zeit an eine rationelle Ausbeutung der Bestände zu denken (32,10).

Java. Hier kann ich mich auf meine früheren Angaben bebeschränken (10,210. 211). 1904 kamen viele Agaven zur Blüte, so dass reichliches Pflanzmaterial vorhanden ist (147,68). Ob dieses bereits in Plantagenwirtschaft genommen wurde, vermag ich momentan nicht zu sagen.

Indien. Über die in Indien vorkommenden Agaven ist in neuester Zeit eine sehr ausführliche Arbeit erschienen, die ich schon am Anfange dieser Zeilen erwähnte (27). Wahrscheinlich kamen die meisten augenblicklich dort zu findenden Arten bereits vor einigen Jahrhunderten nach dort. Eine ziemlich grosse Verwirrung herrscht in Bezug der Namen. Unter dem Handelsprodukt „*Aloe fibre*" versteht man eine ganze Reihe von Fasern, welche teils von *Sanseviera, Agave* oder *Fourcroya* herstammen (27,77). *Bombay Hanf* ist eine Bezeichnung, die wahrscheinlich durch den Markt in London geläufig geworden ist, diese Faser stammt meistens überhaupt nicht von Agaven, sondern teils von *Crotalaria juncea* oder *Hibiscus cannabinus* (165,283). Die in Indien beobachteten Agaven sind: *Agave americana L., Ag. Vera Cruz Miller, Ag. Cantala Roxb., Ag. sisalana Perrine* (unsere *Ag. rigida var. sisalana Engelm.), Ag. Wightii Drummond et Prain Ag. decipiens Baker* und vier andere in die Verwandtschaft der genannten gehörende Arten, die aber noch nicht mit wissenschaftlichen Namen bezeichnet wurden (27,83). Hier interessiert uns nun in erster Linie die echte Sisalagave. Über ihre Einführung in den Botanischen Garten von Calcutta verweise ich auf meine frühere Arbeit (10,210). Ein gesteigertes Interesse wurde der Pflanze, wie es scheint, erst in den Jahren 1903 und 1904 entgegengebracht (110,1). 1905 und im folgenden Jahre fanden Verteilungen

an die staatlichen Gefängnisse, zwecks Anbau statt (41,1). Nicht alle Teile des Landes eignen sich für die Kultur. Günstig dafür sind der Norden und Süden, Punjab, Radjputana und Madras, ungeeignet die feuchten Gegenden, wie Bombay, Assam usw. (50,135). Wende ich mich nun kurz den Erfolgen mit der Sisalkultur zu, so ergiebt sich nach Durchsicht der Berichte über die einzelnen Provinzen kurz folgendes:

Assam. In dem ganzen Lande stehen etwa 1458 bis 1666 Hektar unter Sisalkultur. Ein grosser Teil davon gehört der Dauracherra Fibre Company in Sylhet. Man arbeitet mit einer Torruella Entfaserungsmaschine. Das Gebiet liegt etwa 20 m über dem Meere und hat 1500 mm Regenfall (33,247). Der erste von Sylhet stammende Hanf wurde mit 400 bis 600 M. bewertet, doch dürfte sich bei besserer Aufbereitung der Wert auf über 700 M. stellen. Man pflanzt auf ein Hektar 2400 bis 3680 Agaven (132,197. 52,11).

Bombay. 1901 wurden Sisalpflanzen nach Nasik verpflanzt, 4000 Stück kamen in den alten botanischen Garten zu Ganesh Khind (42,7).

Central Provinzen. Die Kultur scheint noch nicht an Ausdehnung gewonnen zu haben. 1902 wurde eine Schrift verbreitet, welche für den Agavenbau Stimmung machen sollte (139,21).

Madras. Auf der Gouvernement Pflanzung zu Hindupur waren 1902 500 Schösslinge vorhanden (6,4). 1903 wurden erneut Exemplare von *Agave rigida var. sisalana, Ag. americana, Ag. vivipara L,. (Ag. Cantula Roxb.)* ausgepflanzt, von denen die beiden erst genannten Arten gut wuchsen (7,6). Im folgenden Jahre wird berichtet, dass die Sisalagaven gedeihen, *Ag. Cantula* hingegen schlecht fortkommt (7,6). 1904 sollten verschiedene Versuche eingeleitet werden, welche Auskunft geben sollten, wie sich die Agaven in gereinigtem und nicht gereinigtem Lande verhalten. Ferner wollte man das Verhalten gegen Bewässerung und Nichtbewässern, Schatten und direktes Sonnenlicht genau studieren, doch kamen dieselben damals nicht zur Ausführung und liegen mir Berichte über die neueste Zeit noch nicht vor (8,7). 1905 konnten mit dem vorhandenen Material bereits einige Versuche ausgeführt werden. Nach denselben lieferten 362 Pflanzen 4579 schnittreife Blätter. Der Fasergehalt betrug 3 % und wurde die Tonne Hanf auf dem Markte zu London mit 652--672 M. bewertet (8,13).

Nysore. Hier scheint das Land besonders geeignet für die Kultur der Agaven. Die South Indian Fibre Company erzielte für die Tonne Hanf 652 Mark (14,481).

North West Provinces. In Lucknow waren 1901 etwa 500 Pflanzen vorhanden, wobei sich etwa 50 Stück alte befanden. (93,4). 1903 kam eine Anzahl Agaven im Wingfield Park zum Blühen und waren damals 940 Stück verschiedenster Grösse zu finden (180,3). Der Bestand wurde ganz erheblich vermehrt, es konnten 1907 16000 Pflanzen und Bulbillen abgegeben werden und ist davon jetzt eine solche Menge vorhanden, dass man allen Anforderungen gerecht zu werden hofft (86,2.). Bereits im Jahre 1889 wurden in Saharanpur *Agave americana* und *Ag. vivipara L.* als Heckenpflanzen erwähnt und Versuche über die Verwendbarkeit ihrer Fasern eingeleitet (54,11). 1892 erhielt der dortige Versuchsgarten Sisalagaven vom Botanischen Garten in Calkutta, die 1900 zur Blüte kamen und 1—2000 Bulbillen brachten. Der Fasergehalt betrug 3,94% (87,9). Einige Jahre später, 1895 lauten die Berichte, dass die Sisalagaven gut gedeihen und etwa 100 Schösslinge zur Verteilung gebracht wurden (83,11). 1897 hatten die Pflanzen bereits eine beträchtliche Grösse erlangt und konnten viele Ableger vergeben werden (79,9). Im nächsten Jahre wurde ebenfalls das gute Wachtum hervorgehoben, doch war die Bewertung der Fasern ungünstig (80,9). 1901 konnten 2360 Pflanzen verteilt werden, 2700 Stück blieben noch zurück. Bei 10 Pflanzen erwartete man die Blüten und hoffte von jeder 1000 Bulbillen zu ernten (95,13). Im ganzen sind 13400 Agaven vorhanden (88,5). 1903 wurde die Nachfrage nach Pflanzgut bedeutend grösser und wurden 15000 Bulbillen abgeben, womit jedoch alle Wünsche noch nicht befriedigt werden konnten (107,4). Ein Jahr später stieg die Zahl der Nachfrage bereits auf 200000 Stück. Nur 8100 konnten abgegeben werden. Man erwartete noch von fünf Agaven Bulbillen und zwar waren dies die letzten jener 50 Pflanzen, die 1892 von Calkutta aus nach hier gebracht wurden. Sie hatten demnach 8—12 Jahre gebraucht, um einen Blütenschaft zu treiben (89,4). Der Vorrat an Pflanzmaterial war nun vollkommen erschöpft und konnte 1905 nichts verteilt werden, obgleich Nachfrage noch in hohem Maße stattfand (90,2). 1906 war es fast ebenso. Einige Schösslinge konnten nach Agra und Oudh überführt werden. Man will noch beobachten, ob das dortige Land sich für die Kultur eignet und hofft im günstigen Falle ganz Bundelkhand zu bepflanzen (85,10). Im vergangenen Jahre trieben 23 Pflanzen Blütenschäfte und dürften bis zu 50000 Bulbillen abzugeben sein. Dieselben werden wahrscheinlich in den Central-Provinzen zur Verteilung kommen (9,22).

Punjab. Auch hier scheint man mit der Kultur der Agaven begonnen zu haben. Es liegen mir darüber nur einige Notizen vor, aus denen hervorgeht, dass man Blätter dortiger Herkunft auf ihren Fasergehalt untersucht und bei Sisalagaven 3,27% gefunden hat (12,265).

Die Bemühungen Indiens, die Sisalagave einzuführen, habe ich absichtlich in etwas ausführlicher Weise gegeben, da hierdurch ein deutliches Bild entsteht, wie schwierig und langdauernd es ist, eine solche Kultur in einem Lande einzuführen, wenn man von Anfang auf nur geringes Pflanzmaterial angewiesen ist. Auch an dieser Stelle möchte ich hervorheben, wie töricht das Verhalten verschiedener Plantagenleitungen Deutsch-Ostafrikas war, reichliches Material an Schösslingen und Bulbillen an andere Staaten abzugeben, um sich dadurch eine in wenigen Jahren empfindliche Konkurrenz zu schaffen. Allem Anscheine nach sucht man in Indien den Agavenbau in jeder Weise zu fördern. Das indische Museum in Calcutta fordert auf, Faserproben zur Beurteilung zu übersenden, damit dieselben, sowohl chemisch, wie auf ihre Festigkeit geprüft werden können. (34,261). Die Firma VAQUIN und SCHWEITZER in Le Havre führte in ihren Berichten bereits 1904 indischen Sisalhanf an und berechnete für 1000 kg 200 bis 480 Mark, 1907 wurden für 1000 kg bis zu 624 M. gezahlt (nach den Angaben im Journal d' Agriculture tropicale).

Kamerun. 1905 war im Versuchsgarten in Victoria ein grösseres Feld mit Sisalagave vorhanden (57,157). Im nächsten Jahre wurden die ersten Entfaserungsversuche gemacht (58,173) und der gewonnene Hanf bewertet am:

16. Oktober 1906,	1000 kg mit	600—650	Mark.
11. Januar 1907,	„ „	800	„
10. September 1907,	„ „	640	„
13. September 1907,	„ „	700	„

(24,38. 48,36).

Kap Kolonie. Agaven sollen aus Yucatan eingeführt worden sein (29,11). Morris brachte die Sisalagave ebendahin (10,210). Es ist noch nicht vollkommen klar gestellt, was man unter *„Americain Aloe“* in Süd-Afrika zu verstehen hat. Höchst wahrscheinlich handelt es sich dabei um *Agave Vera Cruz.* 1877 beutete eine Anlage in Grahamstown die Fasern dieser Pflanze aus. Dieselbe ging jedoch ein und sind alle Angaben über Wert der Fasern, Herstellungskosten u. s. w. vergessen. Sie war nicht leicht herzustellen und stärker als russischer Hanf. Man verfertigte daraus ein zähes Papier (122,745).

(Fortsetzung folgt.)

Druck und Kommissionsverlag der Kommunal-Druckerei Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

herausgegeben vom

Biologisch Landwirtschaftlichen Institut Amani.

Nr. 5. 16. Mai 1908. **IV. Jahrgang.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von

Agave rigida var. sisalana *Engelm.*

(Nachträge und Verbesserungen.)

(Vergl. Pflanzer, Jahrg. II, S. 209—310. 347—351.)

Von **Dr. K. Braun-Amani.**

(Fortsetzung.)

Kap Verdesche Inseln. 1900 wurden hier Agaven eingeführt, weitere Angaben fehlen mir (10,211).

Kuba. Im Jahre 1904 verarbeitete in Regala bei Havana eine grosse Seilerei 2 Millionen Pfund in Kuba gewonnenen Hanfes ob derselbe lediglich von Sisalagaven herstammte vermag ich nicht zu sagen. Ausserdem wurden aber zur Herstellung von Seilerwaren durch dieselbe Fabrik noch 3500000 Pfund Hanf aus Yucatan und 2000000 Pfund aus Manila eingeführt. In Folge dieser Verbrauchsmengen entschloss man sich, den Anbau von Sisalagaven besonders an der Nordküste der Insel zu betreiben (100,358). 1907 waren 13,4 Hektar mit 50000 Agaven bepflanzt. Es herscht dort eine Art Hausindustrie, wenn man die Sache so nennen darf. Man gibt an Arbeitsleute Blätter zur Entfaserung ab und berechnet, wenn der Käufer sie selbst schneidet, in Bündel packt und wegbringt, für 1000 Stück 50 Cents. Werden dagegen die fertigen Bündel geliefert, so stellen sich 1000 Blätter auf 1 Dollar. Vorläufig haben die Anlagen noch keine zu grosse Ausdehnung und müssen die industrieellen Unternehmungen ihr Material zum grössten Teil noch von auswärts beziehen. Man hofft jedoch bald, soviel Agaven angebaut zu haben, dass der einheimische Bedarf nicht nur gedeckt ist, sondern sogar Hanf ausgeführt werden kann. (169 Nr. 7.)

Leeward Inseln. Anguilla, Antigua und St. Kitts erhielten 1890 Agaven, weiter konnte ich darüber nichts in Erfahrung bringen (10,210).

Madagascar. Die Insel erhielt 1901 durch Boureau Agaven aus Mexiko (10,211).

Mauritius. 1893 kamen die ersten 25 Sisalagaven nach dort (10,211.29,11).

Mexiko. Bei diesem Lande kann ich mich auf die allernotwendigsten Angaben beschränken, da ein Auszug aus dem grossen Werke von Segura (119), welches leider in spanischer Sprache, die mir nicht geläufig, geschrieben ist, zu weit führen wurde. Wenn von Yucatanhanf geredet wird, so handelt es sich fast ausschliesslich um ein Produkt der *Agave ridiga var. elongata*, über die ich früher schon ausführlich berichtet habe (10,226). Im Staate Yucatan begann die Agavenkultur im Jahre 1879 (10,210), während die Verwendbarkeit der Faser den Eingebornen bereits seit langer Zeit bekannt war. Hanffasern sind der wichtigste Ausfuhrartikel des Landes. Nach einer Statistik aus dem Jahre 1883 befanden sich daselbst allein 826 Pflanzungen, welche ein Gebiet von etwa 40566 ha bedeckten. Dieselben verteilten sich auf folgende Distrikte:

Distrikt:	Pflanzungen:	ha:	Pflanzen:
Acanceh . . .	67	. . . 9141 . .	14462848
Espita	3	. . . 15 . .	24000
Hunucma . . .	219	. . . 4810 . .	7610240
Jzamal	57	. . . 2662 . .	4212672
Maxcanu . . .	39	. . . 3295 . .	5213952
Merida	162	. . 9064 . .	14342592
Motul	81	. . . 2170 . .	3433152
Peto	1	. . . 3 . .	5120
Progreso . . .	4	. . . 444 . .	704000
Sotuta	10	. . . 229 . .	362944
Tekax	11	. . . 440 . .	696000
Temax	38	. . . 1686 . .	2668800
Ticul	34	. . . 1953 . .	3089920
Tixkokob . . .	62	. . 3878 . .	6136128
Tizimin	4	. . . 14 . .	22400
Valladolid . .	31	. . . 759 . .	1201152(119,29).

1906 wurde auch in den Staaten Sonora, Sinaloa und San Luis mit dem Anbau begonnen (143,616). Barba gibt eine recht interessante Liste aller derjenigen Dinge, die in Yucatan aus Hanffasern hergestellt werden. Ich bringe sie hier im Auszug wieder, soweit es sich in derselben nicht um mir unverständliche spanische Fachausdrücke handelt. Demnach fertigt man in Mexiko aus Sisalfasern:

Teppiche in verschiedenen Farben, Halter für Hängematten, Halfter, Schiffstaue und kleinere Stricke, Körbe, Schnüre, Gardinen, Säcke, weise und bunte Fäden, Seilenden,

kleine Sättel, immitierte Zügel, Hängematten, Ranzen, Schlingen, Takelwerk für Fahrzeuge, Säcke für Baumwolle, Hüte, Fussdecken, Gewebe für die verschiedensten Zwecke (5a,87).

Als physikalische Zustände des Landes kann ich beifügen, dass die Hauptstadt von Yucatan, Merida, 7 m über dem Meere liegt, die Temperatur zwischen 28°—36° schwankt, die Luftfeuchtigkeit 73—89°/₀, und der Regenfall etwa 690 mm beträgt (5a,33,34).

Natal. Schon Morris bemühte sich, Sisalagaven einzuführen (10,210). 1880 kamen 20 Stück vom botanischen Garten in Kew in den botanischen Garten zu Durban, die fast alle hoch kamen, während eine spätere Sendung nur totes Material brachte. Aus diesen Pflanzen wurde zwar eine gewisse Nachkommenschaft gezüchtet, doch schenkte man der Sache wenig Aufmerksamkeit und die meisten Bulbillen gingen zu Grunde. In neuerer Zeit sammelte man von den geringen Rückständen sorgsam Bulbillen und Schösslinge, aber es hätten noch einige Jahre vergehen können, ehe man an eine Ausnutzung hätte denken dürfen, wenn nicht bedeutende Mengen Pflanzmaterial aus Deutsch-Ostafrika eingeführt worden wären (164,324. 122,746). Augenblicklich sucht man in dortigen Zeitschriften auf die Wichtigkeit des Sisalplantagenbaues hinzuweisen (163,60). 1907 wurden in Maritzburg die „Umzumbi Fibre Comp." gegründet, deren Areal in Alexandra County, einem für Sisalkultur besonders geeigneten Teile des Landes liegt (4,742).

Neu-Guinea. Im botanischen Versuchsgarten zu Simpsonhafen auf Neu-Pommern war im Jahre 1905 ein kleines Feld mit 60 Agaven bestellt (58,328). Auf Neu-Guinea selbst fanden sich 1,5 ha mit 2500 Agaven (58,323). 1906 begann die Neu-Guinea Compagnie mit der ersten Aufbereitung von Sisalhanf. Nach Deutschland geschickte Proben wurden recht gut beurteilt. Es fehlte noch an der richtigen Aufbereitung. 100 kg wurden mit 70 Mark bewertet (48,41). Andere Proben waren besser und wurden 100 kg mit 86 M. veranschlagt (127,29). Hieraus ergibt sich, dass auch diese Teile der deutschen Kolonien für die so wichtige Kultur des Sisalhanfes geeignet sind.

Philippinen. Auf dieser Inselgruppe wird in erster Linie die *Maguey* Pflanze (*Agave Cantula Roxb.*) angebaut, die ich später besonders zu besprechen gedenke. Im Juli und August des Jahres 1906 wurden jedoch 100000 Sisalagaven von Hawaii aus eingeführt. Dieselben kamen in 25 Provinzen zur Verteilung, von denen Cagayan, Jlocos Norte, Jlocos Sur, La Union, Pangasinan, Zambales, Tayabos,

Cebu, Bohôl und Ramblon die meisten erhielten. Im November desselben Jahres wurden wiederholt 120000 Pflanzen ebenfalls von Hawaii bezogen, von denen 15000 nach der Moro Provinz kamen und 105000 anderweitig verteilt wurden. Ausser diesem, als Schösslinge erhaltenem Material kamen von derselben Insel 500000 Bulbillen, die das Gouvernement bis zu einer Menge von 5000 Stück unentgeltlich verteilte, während bei Wünschen über diese Zahl für 1000 Stück etwa 10 Mark verlangt wurden (28,5.)

Porto Rico. Da mit Sisalhanf gute Erfolge erzielt wurden, sah sich die Regierung veranlasst, im Jahre 1905 100000 Agaven anzubauen (73,15. 74. 75,17).

Portugiesisch-Ost-Afrika. Erst in den letzten 1—2 Jahren wurde der Sisalagave Aufmerksamkeit geschenkt. Im Distrikt Inhambane wurde eine Pflanzung gegründet und war das bis jetzt untersuchte Material von genügender Länge und vorzüglicher Qualität (35,1190).

Queensland. GIBSON forderte 1905 auf, Sisal anzupflanzen (45,697). Später wurde die Kultur der Pflanze besonders durch die Bemühungen und Schriften von BOYD (The Sisal Fibre Industry in Queensland) und WELLS (Sisal Culture, a Report on its possibilities for Queensland), die mir leider noch nicht vorlagen, befürwortet (71,204. 125,249). 1906 war bereits viel gepflanzt worden, hauptsächlich im Distrikt Burnett. Ein bis zwei Plantagen dürften bald schneiden können und werden Mashinen dazu nötig. Von der Regierung und von Privatversonen wurden im ganzen eine halbe Million Sisalpflanzen eingeführt. Es konnte sogar schon ein kleiner Export nach Neu-Guinea, den Salomons- und Fidji-Inseln stattfinden (114,17). Hanfproben wurden mit 714 bis 754 Mark die Tonne bewertet (113,189).

Rhodesia. 1903 wurde bereits von der British South Afrika Company eine Probe Hanf zur Beurteilung noch London geschickt. Die Länge betrug etwa 1 Meter. Die Tonne wurde mit 652 bis 693 Mark bewertet (38, 168). Nach der kurzen Notiz glaube ich nicht, dass es sich in dem vorliegenden Falle um wirklichen Sisalhanf gehandelt hat. Weitere Nachrichten sind mir nicht bekannt geworden.

St. Helena. Sisalagaven wurden hier in früherer Zeit als Windschutzhecke angepflanzt und verwilderten dann zu einem undurchdringlichen Dickicht. Das Penal Establishment der Jnsel versuchte die vorhandene Wildnis auszubeuten. Bei dem ersten Ausfuhrversuch wurde die Tonne in Melbourne mit 612 bis 714 Mark veranschlagt (111,467. 128,266). 1905 errang die Ausstellung der genannten Anstalt bedeutenden Erfolg (129,646) und wird wahr-

scheinlich mit der Produktion von Hanf fortgefahren. Es ist noch nicht vollkommen sicher gestellt, ob es sich um die echte Sisalagave oder um *Ag. Cantala* handelt (27, 88).

Surinam. Hier wurde 1900 mit der Kultur der Agaven begonnen. 1905 konnten bereits 170000 Bulbillen abgegeben werden, welche zum Teil das Sisalunternehmen „Gelderland" erhielt (59,36). Im nächsten Jahre entstand wieder eine grössere Anzahl neuer Blütenschäfte und wurden weitere Neuanpflanzungen ausgeführt (60,39). Der Regenfall verschiedener dortiger Gegenden differerte 1907 zwischen 1813 und 2169 mm (82).

Tobago. 1891 kamen nach hier 1000 Sisalagaven aus Florida, weiteres konnte ich nicht in Erfahrung bringen (142,100).

Togo. 1905 wurde mit der Kultur der Sisalagave ein Versuch gemacht (109,672). Die in Kpeme ansässige Pflanzungsgesellschaft gleichen Namens baute 1906 ein drittel Hektar an (58,233) dessen Material durch die Bemühungen des Kolonialwirtschaftlichen Komitees aus Paramaribo in Westindien bezogen worden war (153,35). Zur gleichen Zeit konnten die ersten in Togo gewonnenen Hanfproben beurteilt werden. Es wurde dabei besonders das manilabezüglich neuseelandhanfartige Aussehen lobend hervor gehoben. 100 kg konnten mit 60 bis 65 Mark bewertet werden (157,43). 1907 kamen von Kpeme stammende Proben zur Beurteilung und war auch hier das Resultat ein recht gutes. Trotz mangelhafter Aufbereitung, wurde der Wert für die Tonne mit 620 Mark angesetzt. Die deutsche Togo-Gesellschaft in Agu hat ebenfalls mit Sisalbau begonnen (127,29), so dass Hoffnung vorhanden ist, auch aus dieser deutschen Kolonie bald Material auf dem Weltmarkt erscheinen zu sehen. Über die Regenverhältnisse liegen mir fast keine Angaben vor, im Jahre 1905 mass man in Kpeme 583 mm (2,4).

Transvaal. Im Laufe des Jahres 1906 hat sich in Johannesburg eine Gesellschaft gebildet, welche sich die Herstellung der „Aloe Faser" zur Aufgabe macht. Ob es sich dabei um echten Sisalhanf, die Fasern der *Agave americana* oder, was noch wahrscheinlicher ist, *Agave Vera Cruz* (siehe unter Kapkolonie) handelt, lässt sich momentan nicht feststellen. Proben des Produktes wurden auf dem Londoner Markt mit 408 bis 531 Mark pro Tonne bewertet, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die Faser als zweite und dritte Qualität bezeichnet wurde, da es noch an den nötigen Maschinen zur Aufbereitung fehlt. Sorgfältiger hergestellte Ware hätte einen Wert von 674 Mark für die Tonne

erzielen können. Recht interessant ist die Zusammenstellung einer Kostenberechnung für die Auslagen zur Herstellung einer Tonne Hanf (2240 Pfund engl.), gültig für die dortige Gegend. Dieselbe nimmt jedoch keine Rücksicht auf die Auslagen für die Anpflanzung.

	Pfd. Sterl.	s.	d.
Schneiden (Eingebornen Arbeit)	1	17	6
Transport zur Fabrik	—	12	—
Herstellungskosten (Eingebornen Arb.)	3	2	6
Brennmaterial, einschl. Transport	1	10	0
Transport der Faser zur Bahn	1	0	0
Bahnfracht nach Durban	—	3	6
Schiffsfracht nach London od. Hamburg	1	13	—
Seeversicherung	—	3	—
Verschiffungsspesen	—	2	—
Verpackung in Ballen	—	12	—
Summe	10	15	6.

Dies wären also 220 M. 40 Pfg., man hofft jedoch bei Verwendung indischer Arbeitskräfte und Erzielung billigerer Transportsätze die Tonne für 146 M. 10 Pfg. herstellen zu können. Bei Gründung des Unternehmens wurden 728 ha unter Kultur genommen, man erwartet eine Ernte von 3000 Tonnen (158,741).

Trinidad. Über die dort betriebene Agavenkultur finden sich wenige Angaben. 1891 kamen aus Florida 10000 Bulbillen der Sisalagave auf die Insel und ausserdem 2000 Bulbillen anderen Agaven. 7700 Stück wurden an verschiedene Interessenten verteilt (142,100).

Turks- oder Caikos-Inseln. Hier findet sich die echte Sisalagave (10,210), doch wurden auch Pflanzen aus Yucatan, also wahrscheinlich *Agave rigida var. elongata* eingeführt (29,11). 1890, gelegentlich einer Besichtigung dieser Inseln ergab sich, dass auf Grand Turk 6—8000 ha zur Sisalkultur geeignet sind. Etwa 80 ha waren damals bereits gereinigt, doch hatte es Schwierigkeiten mit der Beschaffung des Pflanzmaterials. In Lorimers waren bereits 120 ha bepflanzt, doch wurden die Agaven vollkommen unregelmässig durcheinander gesetzt und mussten erst nachträglich Angaben über die richtige Anlage einer Pflanzung gemacht werden. Man arbeitete mit einer *Kennedy Maschine,* über die ich keine näheren Angaben finden konnte, erzielte damit aber ungünstige Resultate. In den Abfall kamen 30% Fasern, während die Blätter selbst die hohe Zahl von 4% Fasern aufwiesen. (37,276). Bei Kew in Nord-Caikos fand man verwildert im Busch etwa 100 Sisalagaven. Ähnlich war es in West-Caikos (37,278).

Nach Angaben aus dem Jahre 1891 bestanden damals zwei Gesellschaften, die sich mit der Herstellung von Sisalhanf befassten, die West Caicos Fibre Company und die East Caicos Company. Die Produkte wurden nach New-York exportiert und waren von guter Qualität (131,218. 15, 227). 1898 betrug der Wert des ausgeführten Hanfes über 50000 Mark (135,287). Angaben aus dem Jahre 1905 berichten über die Fortschritte der Kulturen. Von der Regierung aus wurde der weitere Anbau noch brach liegenden Landes unterstützt und dasselbe zu billigem Preise, etwa 40 Pfennig für das Hektar, in Pacht gegeben. Proben des Hanfes, der East Caicos Comp., die in demselben Jahre von Ide und Christie in London beurteilt werden, konnten zwar mit fast 700 Mark die Tonne bewertet werden, doch war die Faser recht kurz und die Farbe zu gelb (130,448). Von anderer Seite wird der Hanf dem von Yucatan gleichgestellt (100,358). Die steigende Ausfuhr ergibt sich aus folgenden Zahlen. Es betrug der Wert an ausgeführtem Hanf im Jahre:
1900 103 784 M. 1901 133 836 M. 1902 145 053 M. (96,127).

Venezuela. Obgleich Berichte vorliegen, dass im Jahre 1900 die Regierung sich alle Mühe gab, die Kultur der Sisalpflanze zu begünstigen, sind mir doch aus späterer Zeit keine weiteren Angaben bekannt geworden (10,211).

West-Afrika. An der Westküste von Afrika wurden Agaven spez. von Yucatan aus eingeführt, doch vermochte ich genauere Angaben in der Literatur nicht festzustellen (29,11. 42,102). Bereits 1890 erhielt das Imper. Institut in London Faserproben aus Sherbro an der *Sierra Leone*, die von einer Pflanze stammten, die verwildert vorkam und „*Wild Sarsaparilla*“ daselbst genannt wurde. Man erkannte, dass sie zur Gruppe der *Agave rigida* gehörte und wird sie wohl von jenen früher dorthingebrachten Agaven, respektive ihren Nachkommen abstammen. Die Fasern waren 55 bis 70 cm lang und ergab die chemische Analyse ein Produkt von sehr guter Qualität (39,108). Es dürfte nicht lange dauern, so wird auch hier die Kultur der Pflanze ihren Eingang finden.

Windward Inseln. Agavenkultur findet sich auf Grenada, St. Lucia und St. Vincent. General Gouverneur W. HULY-HUTCHINSON führte sie im Jahre 1890 in der Botanischen Station zu Grenada ein. Es wurden etwas mehr als zwei Hektar bepflanzt. *Mais* diente als Zwischenkultur und wurde die Beobachtung gemacht, dass die jungen Pflanzen im Schatten besser wuchsen, als die nicht beschatteten (142,101. 29,15). Nach St. Lucia kamen 1890 5000 Pflanzen aus Florida,

von denen 700 direkt, 1600 später an Interessenten abgegeben wurden. In demselben Jahre erhielt St. Vincent 2000 Agaven aus Florida. 130 kamen in abgestorbenem Zustande an, 1600 konnten verteilt werden und 270 gelangten in den dortigen botanischen Garten (142,101).

Zusammenstellung der in irgend einer Art Verwendung findenden Agaven.

Agave amerikana L. Bei den von mir früher (10,213) angeführten Namen sind *Sisalhanf, Sisalfaser*, *Ixtli, Tampicohanf, Ixtle* und *Istle* für diese Pflanze und ihr Produkt zu streichen. Ebenso ist das Wort *Matamorosfaser* heutigen Tages in Mexico dafür nicht mehr im Gebrauch (31). Neu hinzuzufügen sind dagegen: *Abecedaire* in Frankreich (27, 158), doch ist es noch unsicher, ob hier vielleicht nicht *Agave Vera Cruz Mill.* gemeint ist, *Aloe Boemica, Aloe Florentina* in Italien (27,162), *Filo de Pita* in Portugal (27,194), *Lily Fibre* in England (27, 220), *Maguey de pulque* nach Sinonimia vulgar y licutifika de las plantas mexicana im Staate Jalisco (31), *Maguey manso fino,* wobei zu beachten, dass man unter *Maguey Manso* in Mexico auch *Agave potatorum Zucc.* (31) und *Agave Maximilianea P. J. Blasquez* versteht (27,224), *Pitha kalabuntha, Pitta* in Indien (27,244), *Sempreviva* in Italien, *Short Aloe* in Mysore — Indien (27,254), *Smokva arapska* in Dalmatien, *Spanish Aloe* in Australien, *Spatone* in Italien (27,260) *Zabbara, Zabbara di Ghai, Zamarra, Zambarone, Zaparra* in Italien, *Zubbur,* die arabische Bezeichung in Nord Afrika, *Zugo de Cocoyza* in Zentral America (27,270). Nicht beachtet sind eine Anzahl indische und amerikanische Lokalbezeichungen.

Was die Verwendbarkeit der Pflanze betrifft, so bemerke ich, dass dieselbe zur Fasergewinnung nur noch selten benutzt wird, Bürsten und Borsten ähnliche Produkte können im Gegensatz zu meinen früheren Angaben nicht daraus hergestellt werden (31). Auf dem Kalkplateau (etwa 120 m über d. Meere) vom Monte Mongo bis zum Cabo de S. Antonio in Spanien beobachtete Rikli (116,41) *Agave americana* und gibt an, dass man sie dort zum Zwecke der Hanfproduktion anbaut. Auch bei Valenzia sah er Agaven aus demselben Grunde gepflanzt (116,130). Entfaserungsversuche, die in Punjab (Indien) ausgeführt wurden, ergaben bei wenig beblätterten Pflanzen 1,55 bei stark beblätterten 1,8$^0/_0$ (12, 265). In Spanien sah der oben angeführte Autor (116,19) *Agave americana* an der Ost- und Südseite des Tibidabo, als Heckenpflanze zum Schutze des Kulturlandes und zur Einfassung von Wegen verwendet. Zur Gewinnung von Pulque und Mezcal wird sie, wie mir Herr Dr. ENDLICH

(31) mitteilte, in Mexico nur noch sehr wenig benutzt.

Da ich mich bei der vorliegenden Arbeit auf dieses Gebiet der Verwendbarkeit verschiedener Agaven nicht ausführlich einlassen kann, bemerke ich für Interessenten, dass weitgehende Mitteilungen, Analysen usw. über den Gegenstand in dem Werke von SEGURA (119,209.317) in ausreichendem Maße zu finden sind. Vergl. *Agave Vera Cruz.*

Agave aplanata Lem. Meinen früheren Angaben habe ich nur eine von GOSS (47,4) angeführte Aschenanalyse beizufügen. Die Pflanze selbst ist an der erwähnten Stelle allerdings *Ag. aplanata Parry* benannt, doch glaube ich, obgleich PARRY mir aus der Literatur als Autor für die Art unbekannt, die Analyse hier unterbringen zu müssen. Es waren enthalten:

Wasser	71,8%	
Trockensubstanz	28,2%	
Asche	8,87%	
Sand und Silikate	0,43%	
Calciumoxyd (Ca O)	1,63%	
Magnesiumoxyd (Mg O)	1,22%	
Natriumoxyd (Na_2 O)	0,31%	
Kaliumoxyd (K_2 O)	1,13%	
Eisenoxyd (Fe_2 O_3)	0,1%	
Schwefelsäure (SO_3)	0,24%	in der Pflanze
„ (SO_3)	0,1%	„ „ Asche
Chlor	0,03%	
Phosphorsäure (P_2 O_5)	0,31%	
Stickstoff	1,11%	

Agave atrovirens Karw. In Mexico wird die Pflanze auch *Madre Pulque* genannt (27,222). Wildwachsende Arten heissen *Magey cimarron* und das daraus gewonnene Getränk *Tlachique.* Letztere, geringere Sorte der Pulque wird aber auch von anderen noch nicht kultivierten Agaven-Arten gewonnen, hauptsächlich in Gegenden die tiefer als 2200 m liegen (23,31). Der Pulque selbst entsteht erst durch Gährung aus dem frisch auslaufenden Agavensaft der Agua miel heisst (31), Analysen und ausführliche Angaben über dieses wichtige mexikanische Nationalgetränk bringt SEGURA (119,202), auf den ich auch hier verweise, Die Pflanze erfordert kein rein tropisches Klima zu ihrem Fortkommen, und finden sich in Menteno an der Riviera blühende Exemplare im Freien (160 a,301).

Agave Cantala Roxb. (Ag. vivipara Dabz. et Gibs). Dadurch, dass der Kew Index diese Agave mit *Agave vivi-*

para L. identificiert, ist es gekommen, dass in meiner früheren Arbeit (10,231) die beiden Pflanzen zusammen bearbeitet wurden. Gerade über diese Art herrscht eine grosse Verworrenheit in den Angaben und darf man annehmen, dass, wenn in der Literatur von *Ag. vivipara* im Zusammenhang mit Indien und den Philippinen gesprochen wird, es sich wohl stets um *Ag. Cantala Roxb.* handelt. Verdienstliche Untersuchungen sind hierüber von DRUMMOND, PRAIN und EDWARDS (27. 29) ausgeführt worden. Die Namen für die Pflanze und ihre Fasern sind: *Bombay Aloe* (27,176), *Brush Fibre* (27,178), *Magai* (77,121), *Maguay, Maguey, Manila Aloe Fibre* (10,231), *Muguey, Nipis, Pita* (77,121). Höchst wahrscheinlich sind die in China kultivierte *Ag. americana* (118 a, 128), die Agave von St. Helena (27,88) und die Agaven von Guam (10,232) ebenfalls hierhin zu rechnen. Bei Tonking in Cochin-China gedeiht dieselbe Art recht gut (50,136). Als Faserpflanze scheint ihr in Indien keine grosse Bedeutung beigelegt zu werden (27,101). Versuche, in Punjab ausgeführt, ergaben 1,87% Fasern (12,265). Ich nehme ferner an, dass die in Poona im Jahre 1903 mit den Blättern von Agaven angestellten Viehfütterungsversuche ebenfalls mit *Ag. Cantala Roxb.* ausgeführt wurden (27,88). Man zerkleinerte die Blätter, nachdem die Randdornen entfernt waren, bestreute sie mit *bajri* Blüten *(Pennisetum (typhoideum)* und mischte mit Salzwasser. Kleine Mengen wurden von den Tieren sofort genommen. Später versuchte man es mit abgekochtem Material und gab davon 10 Pfund im Tage. Dann wurde die Ration auf 8 Pfund erniedrigt, aber bei gekochten Blättern jedem Versuchstier täglich 5 Pfund Heu gewährt. Der Kot blieb normal, die Harnmengen nahmen aber zu und die Tiere magerten ab (36,135. 62,18. 76,4). Vergl. auch unter *Ag. Vera Cruz.*

Weit wichtiger scheint die Pflanze für die Philippinen zu sein. Sie wurde unter dem Namen *Ag. americana* aus Mexico eingeführt, doch man vermutet, dass der Name nicht richtig sein könne. NAVES brachte auch noch verschiedene andere, nicht näher bezeichnete Arten ebendahin (77,121. 78,23). Die Angaben, dass es sich in Wirklichkeit um *Ag. Cantala Roxb.* handelt, verdanken wir EDWARDS (29,11. 70,3). Die eigentliche Kultur scheint erst in neuerer Zeit betrieben zu werden. Zuerst hatten die Provinzen Ilocos Sur und Ilocos Norte ihre Pflanzungen. In Cagayan waren 1906 263 ha bepflanzt. Die Provinz Batangas weist in der Umgebung der Stadt Nasugbu 6 Millionen Pflanzen auf. In den Provinzen Union, Pangasinan, Zambales und auf den Inseln Cebu und Negros werden Versuche mit dem Anbau

unternommen (28.11), während auf anderen Inseln wie Panay und Mactan bereits Pflanzungen bestehen (72,50). Die Pflanze selbst hat einen kurzen Strunk, die Blätter sind 120 bis 180 cm lang, an der Basis etwa 7 cm, in der Mitte 10 cm breit und 2,5 cm dick. Der Blattrand zeigt am Grunde Zähne, die etwa 2—3 cm weit von einander stehen. Die Spitze des Blattes trägt einen braunen Enddorn von etwa 1,5 cm Länge (29.11). Die Pflanze kann 12 bis 30 Jahre alt werden, sie entwickelt einen Blütenschaft von $4^1/_2$ bis 6 m Höhe, welcher auf seinen Ästen Brutknospen oder Bulbillen trägt, die eine Höhe von 5 bis 10 cm erreichen. Auch in den Blattachseln können Zweige mit Bulbillen entstehen. Nach der Blüte stirbt die Pflanze ab (72,50). Im Alter von 12 bis 18 Monaten entstehen Wurzelschösslinge. In den ersten 3 bis 4 Lebensjahren werden etwa 30 bis 40 Stück gebildet, später lässt dies nach (29,14). Die Kultur hat grosse Ähnlichkeit mit der der Sisalagave. Die Pflanze verträgt starke Trockenheit und gedeiht am besten auf kalkhaltigem Boden, wie er bei dem Vorhandensein von Korallenriffen in natürlicher Weise geboten wird. Gegen lang andauernde Bodenfeuchtigkeit, spez. stagnierendes Wasser sind die Wurzeln sehr empfindlich. Luftfeuchtigkeit bedingt ein üppiges Wachstum, doch ist der Fasergehalt der fleischigeren Blätter geringer als derjenige derer, die in trockener Luft gewachsen sind. Dasselbe erwähnte ich früher von der Sisalagave.

Die Anlage einer Pflanzung ist von der einer Sisalplantage nicht unterschieden. Man setzt Bulbillen oder Schösslinge. Bei letzteren ist es empfehlenswert dieselben vor dem Einpflanzen erst 6—8 Wochen an der Sonne liegen zu lassen. Mit der Pflanzweite hat man verschiedene Versuche gemacht. Zu eng zu setzen, wird nicht empfohlen, die Blätter sollen sich verletzen, und die Ernte mühsam sein. Man bringt in Reihen, die 240 bis 360 cm weit von einander entfernt sind und pflanzt in den Reihen 135 bis 180 cm weit von einander. Da die Pflanze mit sehr armem Boden vorlieb nimmt, sind Zwischenkulturen kaum zu gewinnen. In Ilocos haben auf hügeligem Gebiet, mit dazwischen liegendem feuchten Boden einige Pflanzer *Mais* und *Reis* als Nebenprodukt angepflanzt, doch ist dies nur bei kleinen Betrieben mit Vorteil auszuführen und nicht als wirkliche Zwischenkultur anzusehen.

Die Ernte beginnt nach 2 bis 4 Jahren und richtet sie sich nach dem Alter der verwendeten Schösslinge oder Bulbillen. Es ist vorteilhaft, dieses Geschäft in die Trockenzeit zu verlegen, da in der Regenzeit der Prozentsatz der Blätter an

Fasern geringer sein soll. Nach einigen Angaben nimmt man der Pflanze im Jahre 25 Blätter, andere behaupten, man könne 40 bis 60 Stück ernten; auch wird in einigen Gegenden alles abgeschnitten, doch erzielt man dadurch schwächliche Pflanzen, abgesehen davon, dass junge Blätter noch wenig Fasern enthalten.

Ehe man Maschinen hatte, wurden die Fasern auf primitive Art durch Wasserröste gewonnen. Man schnitt die Blätter in Längsstreifen, quetschte sie vorher, vereinigte sie dann zu Bündeln und brachte diese in Salzwasser. Dort blieben sie so lange liegen, bis das Blattgewebe sich leicht entfernen liess, was meist 7—14 Tage in Anspruch nahm. Es war dabei darauf zu achten die Röste nicht zu lange auszudehnen, da sie sonst event. einen schlechten Einfluss auf die Güte der Faser ausübte. Eine andere Methode ist, die Blätter vor dem Entfasern auf Haufen zu schichten und so einer Fermentation zu unterwerfen, worauf die Gewinnung der Faser leichter vor sich geht. Von Maschinen können dieselben gebraucht werden, wie es bei der Entfaserung des Sisal der Fall ist. Ein Blatt wiegt $^1/_2$ bis 1 kg. Von 25 Blättern erhält man etwa 750 gr. Fasern. Auch hier ist es nötig, die Verarbeitung sofort nach dem Schnitt vorzunehmen, da ein Lagern von mehr als 24 Stunden eine Missfärbung der Fasern hervorruft. Letztere ist feiner und weicher als der gewöhnliche Hanf, sie hält bedeutende Spannungen aus und hat eine Länge von 120 bis 150 cm. Die Stärke ist geringer als *Abaca* und grösser als *Coir, Sun Hemp* oder *Russischer Hanf*.

Die Ausbeute steht hinter der Quantität der *Agave rigida var. sisalana* wie *var. elongata* zurück. Man rechnet 2,6% Fasern. Letztere, sowie der Abfall bei der Herstellung soll sich zur Papierfabrikation eignen. In den Visayas werden die Fasern junger Blätter, die man mittelst Handarbeit gewinnt, zu ausgezeichneten Handtüchern und haltbaren Kleidern verarbeitet (29,21—23).

Bis jetzt konnte die gesamte Nachfrage nach diesem Hanf noch in keinem Jahr befriedigt werden. 1901 betrug die Ausfuhr 875, 1905 1878 Tonnen. Seit 1901 hat sich der Wert der Faser verdoppelt (3,30. 29,9—17. 53,76. 72,50. 161,30).

Die Preisschwankungen ergeben sich aus folgender Zusammenstellung, die nach den Berichten von VAQUIN und SCHWEITZER in Le Havre (Frankreich), die im Journal d'Agriculture tropicale“ veröffentlicht sind, bearbeitet ist.

	1904	1905	1906	1907
Januar . .	—	—	61—76,0	80,0
Februar . .	—	—	61—76,0	71—75,5
März . . .	60—75,0	—	61—76,0	72,5—77,0
April . . .	—	—	61—76,0	70,0—76,0
Mai . . .		—	63,5—72,5	—
Juni . . .		56,5—72,0	69,0—72,0	70,0—76,0
Juli . . .		—	68,5—73,5	70,0—76,0
August . .		—	68,5—73,3	67,0—70,0
September .		—	68,50	—
Oktober . .		59,5—74,0	68,5—74,0	—
November .		67,0—68,5	80,15	—
Dezember .		56,5—72,0	80,0	52,25—60,0

Die Preise verstehen sich in Francs für je 100 kg. In deutschen Berichten findet sich wohl *Manilahanf* angeführt, aber es ist nicht ersichtlich, ob darunter das Produkt der *Bastbanane* ober der *Agave* zu verstehen ist.

Agave cubensis Jacq. (Fourcroya cubensis Vent., F. cubensis Jacq., F. hexapetala Jacq. F. mexicana Poir., F. odorata Pers., F. vivipara Sessé et Moc., F. cubensis Griseb. F. hexapetala Urban (26). Die Pflanze gehört nach heutiger Anschauung zur Gattung *Fourcroya* und nicht zu den *Agaven*. Ich erwähne sie aber doch an dieser Stelle, weil von ihr der *Sisal de Pernambuco* gewonnen wird. Die Faser heisst auch *Maguei* (27,222). SIXT machte damit Reissversuche und fand, dass ein Strick von

1,5 mm Durchmesser 14,5 kg,
2,5 „ „ 22,5 „ ,
3,5 „ „ 25,0 „ , trug (138,317).

Agave heteracantha (Ag. Poselgerii Salm-Dyk.) (66,350). Bei den Namen, die früher (10,220) beschrieben wurden, ist zu bemerken, dass das Wort *Pite* weder in Nordamerika noch in Texas für die Fasern dieser Pflanze gebräuchlich ist. *Pite* ist die französische Form des spanischen Wortes *Pita*, womit in verschiedenen südamerikanischen Ländern die Fasern von *Ag. americana* bezeichnet werden. In Mexiko nennt man Fasern von Bromeliaceen *Pita*, welche sonst auch *Silkgrass* genannt werden. Die eigentliche *Ixtlefaser* des Handels kommt nicht von Bromeliaceen (31). *Mexican Fibre*, ebenfalls ein Name für die Fasern der *Ag. heteracantha*, wird zum Teil von *Nidularium Karatas* hergestellt (27,232). Auch hier ist die Nomenklatur verworren. Man findet Angaben, dass die Fasern der zuletzt genannten Pflanze ebenfalls mit *Ixtle* bezeichnet werden, dass *Ixtli* auch ein Name für die Fasern von *Karatas Plumieri Morr.* in Zentralamerika und

Vera Cruz sei und schliesslich auch für *Ag. Ixtli Karaw.* in Yucatan in Anwendung komme (27,206).

Dadurch, dass die Handelsberichte verschiedener Grossfirmen unter dem Sammelnamen *Ixtle* Faser Produkte ganz verschiedener Herkunft führen, ist man gezwungen, der Vollständigkeit halber hier einige Pflanzen zu beschreiben, die überhaupt nicht der Gattung *Agave* angehören, wie dies bereits in meiner früheren Arbeit (10,220) geschehen, der nur weniges hinzuzufügen ist.

Von *Ag. heteracantha* kommen nur die Handelsorten *Jaumave* und *Tula*, die nach den Distrikten genannt sind, in denen sie hauptsächlich gewonnen werden, und denen noch Matehuala beizufügen ist. Wie schon früher (10,221) erwähnt, gewinnt man die Faser mittelst Handarbeit und und zwar nur von den Herzteilen der Pflanze. Neue Herztriebe wachsen in einigen Monaten nach und kann im Jahre mehrmals geerntet werden. Im Jaumave Gebiet wartet man von der einen bis zur anderen Ernte 15 Monate und erhält so ein Produkt von grösserer Länge, weshalb auch diese Sorte höher im Preise steht (23).

Palma Ixtle kommt von Pflanzen, die zu den Yuccaceen gerechnet werden. Es handelt sich hierbei um *Samuela carnerosana Trelease* die im Nordosten von Mexico, vom Carneros Pass bis nach Catorce und Cardenas vorkommt und einen Baum von 1,5 bis 5 m Höhe darstellt (146 a, 118). Ferner liefert auch *Hesperaloe funifera Trelease* (*Hesperaloe Davyi Baker, H. Engelmanni Baill., Yucca funifera Koch., Agave funifera Lem.*) die „*Zamandoque*" einen Teil der *Palma Ixtle.* Die Pflanze kommt vor im Norden von Mexiko zwischen dem Rio Grande und dem Rio Sabinas, hauptsächlich aber in dem Staate San Luis Potosi (146 a, 36).

Matamoros ist heute nicht mehr als Handelsplatz der Ixtle Fasern anzusehen (31). In der Ausfuhrstatistik von Mexiko werden die Fasern nicht genauer unterschieden. Der Export betrug 1897 13000 Tonnen und zwar verteilten diese sich so auf die einzelnen Distrikte, dass Coahuila 6600, Tamaulipas 3300, San Luis Potosi 1170 und Nuevo Leon 1150 Tonnen lieferten, 1898 wurden über Tampico 8725 Tonnen ausgeführt (23). 1903 betrug die Ausfuhr 17837, 1904 19273 Tonnen (143,616).

1905 kam durch die gütige Vermittlung von DR. ROB. ENDLICH in Matamoros Saatgut von *Ag. heteracantha* in den botanischen Garten zu Berlin (31). Sehr wahrscheinlich stammt das im botanischen Garten zu Viktoria in Kamerun befindliche Material aus derselben Quelle. Im Oktober 1906

konnten bereits Fasergewinnungsversuche angestellt werden. Die als *Mula*) Agave sp.* (Ixtle?), eingeschickten Proben wurden am 16. Okt. 1906 mit 60—65 Mark für 100 kg und am 11. Jan. 1907 mit 70—80 M. für die gleiche Menge bewertet (58,173. 24,38).

Hier in Amani unter dem Namen *Ag. heteracantha* vorhandene Pflanzen sind bis jetzt nur sehr wenig gewachsen und noch so klein, dass sich die genaue Identität noch nicht feststellen lässt.

Die Preisschwankungen der *Ixtle* Faser ergeben sich aus folgenden Tabellen.

Preise nach VAQUIN und SCHWEITZER, Le Havre,
aus dem „Journel d' Agriculture tropicale",
in Francs für je 100 kg.

Jaumave Ixtle

	1904	1905	1906	1907
Januar . .		74,0—75,0	70,0	—
Februar . .		74,5	—	—
März . . .		—	—	67,0
April . . .		72,0	67,5	67,0—67,75
Mai . . .		70,0—71,0	67,0	—
Juni . . .	69,0—72,0	70,0	—	69,0
Juli . . .	69,0—72,0	71,0	68,5	69,0
August . .	—	70,0	67,5	70,0
September .	70,0—71,5	—	67,5—69,0	71,0—74,0
Oktober . .		70,0	67,5	72,5—74,0
November .	73,0—75,0	70,0—72,0	—	—
Dezember .		70,0—72,0	68,0	72,0

Tula Ixtle

	1904	1905	1906	1907
Januar . .		70,0	61,0—67,0	—
Februar . .		67,0—69,7	—	—
März . .		—	—	58,0—60,0
April . . .		64,0—66,0	—	55,0—62,0
Mai . . .		63,0—68,0	55,0—60,5	—
Juni . . .	61,0—64,0	64,0—66,0	—	62,0—65,0
Juli . . .	63,5—66,0	64,0—66,5	55,0—61,0	59,0—66,5
August . .	61,5—71,5	68,0—69,5	54,0—63,0	62,0—67,0
September .	61,5—66,0	—	55,0—61,0	64,0—69,0
Oktober . .	—	68,0—69,5	54,5—60,0	64,0—69,0
November .	68,0	56,0—69,0	—	—
Dezember .	68,0	56,0—69,0	55,5—60,0	55,0—62,0

*) Name einer Plantage im Staate Tamaulipas (119,27).

Palma Ixtle

	1904	1905	1906	1907
Januar . .		57,0	57,0—59,0	63,5—65,0
Februar . .		—	—	—
März . . .	57,0—72.0	70,0—72,0	—	65,0
April . . .	—	59,0—64,0	—	—
Mai . . .	—	60,0	54,0	60,0
Juni . . .	54,0—56,0	56,0	—	66,0—70,0
Juli . . .	52,5—58,0	55,0	55,5—57,5	—
August . .	58,0	—	—	69,0—71,0
September .	58,0	—	57,0—58,0	65,0
Oktober . .	63,0	55,0	—	62,0—63,0
November .	65,0—68,0	63,0	—	53,0
Dezember .	—	63,0	61,0—64,0	—

Zamandoque von *Hesperaloe funifera*

	1904	1905	1906	1907
Januar . .		70,0	69,0	69,0—72,0
Februar . .		60,0—70,0	69,0	—
März . . .		—	69,0—71,0	68,0
April . . .	60,0—72,5	65,0	—	62,0—65,0
Mai . . .	—	60,0—62,0	63,0	—
Juni . . .	60,0	60,0	—	—
Juli . . .	60,0	55,0—60,0	—	—
August . .	—	—	65,0	—
September .	45,0	60,0—62,5	67,0	—
Oktober . .	55,0—65,0	—	66,5	—
November .	70,0	61,0—75,0	—	—
Dezember .	70,0	—	—	—

(Fortsetzung folgt.)

Druckfehlerberichtigung:

S. 53, Zeile 22, **Seinport** statt **Seinporto.**
S. 58, Zeile 32, **Naitivi** statt **Naitivu**
S. 59, Zeile 33, ***1000*** statt ***100***
S. 60, Zeile 43, ***var.*** statt ***vor.***
S. 62, Zeile 44, ***Mysore*** statt ***Nysore.***

Druck und Kommissionsverlag der Kommunal-Druckerei Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

herausgegeben vom

Biologisch Landwirtschaftlichen Institut Amani.

Nr. 6. 23. Mai 1908. **IV. Jahrgang.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von

Agave rigida var. sisalana *Engelm.*

(Nachträge und Verbesserungen.)

(Vergl. Pflanzer, Jahrg. II, S. 209—310. 347—351.)

Von **Dr. K. Braun-Amani.**

(Fortsetzung.)

Preise nach den im „Tropenpflanzer - Berlin“ veröffentlichten **Hamburger Marktberichten:**

Palma Ixtle

In Mark, für 100 kg.

	1898	1899	00	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907
Jan.		38—40	35	37	35—36	—	51—54	48—52	46—50	44—50
Febr.		—	35	36	35—36	46—50	51—54	48—52	—	44—50
März		38—40	35	36	35—36	42—46	51—54	48—52	46—50	44—50
April		38—40	35	35—36	35—36	42—46	51—54	48—52	46—50	48—50
Mai		37—39	35	35—36	35—36	42—46	48—52	48—52	46—50	48—50
Juni		37—39	35	35—36	35—36	42—46	48—52	—	46—50	48—50
Juli		37	35	35—36	35—36	50—51	46—50	48—52	46—50	48—50
Aug.		37	35	35—36	42—44	50—51	46—50	48—52	44—50	48—50
Sept.		37	37	35—36	42—44	52—54	46—50	48—52	44—50	48—50
Okt.	36—38	37	37	35—36	42—44	51—54	44—48	—	44—50	48—50
Nov.	36—38	37	37	35—36	46—50	51—54	—	46—50	44—50	54—56
Dez.	38—40	36	37	35—36	46—50	51—54	48—52	—	44—50	48—52

Preise nach den

Berichten von L. Riebow, Hamburg.

In Mark für 100 kg.

Zunächst die Durchschnittspreise in den Jahren 1901—1907

	Jaumave	Sup. Tula	Fair Tula	Palma
1901	44—48	35—36,5	38—40	34
1902	44—54	38—46	35—45	32—46
1903	48—62	44—58	38—56	40—52
1904	54—60	52—56	43—53	40—50
1905	54—60	52—57	46—55	40—53
1906	50—56	48—52	44—49	42—49
1907	50—60	48—55	44—52	38—56

Mexican Fibre, Ixtle

Preisänderungen in den einzelnen Monaten der Jahre 06—07.

	Jaumave		Superior Tula		Fair bis guter Tula		Palma	
	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
Jan.	53—56	50—53	46—49	48—49	50—52	44—47	42—44	46—49
Febr.	53—56	51—55	44—49	48—49	50—62	44—47	42—44	48—50
März	53—56	51,5—53,5	45—50	48,5—49,5	50—62	44,5—47	45—47	50—52
April	54—56	50—53	45—50	48—49	51—62	44—47	44—46	49—51
Mai	53—54	52—54	44—48	48—49	51—62	45—47	44—47	50—52
Juni	52—56	53—55	44—48	50—51	49—51	47—49	47—49	50—52
Juli	52—54	55—56,5	44—47	51—52,5	49—50	49—50,5	42—46	50—52
Aug.	53—55	58—60	45—48	54—55	49—50	50—52	44—46	53—56
Sept.	51,5—54	56—60	49—50	52—54	44—47	49,5—51	44—46	52
Okt.	50—53	56—60	48—49	50,5—52	44—47	48—50	44—46	48—51
Nov.	50—53	54—59	48—49	50,5—51	44—47	47—49	46—48	40—48
Dez.	50—53	54—57	48—49	48—49	44—47	46—48	46—48	38—44

Den **Eingang von Ixtle Fasern** in Hamburg zeigt folgende Zusammenstellung, die ebenfalls den erwähnten Berichten von L. RIEBOW entnommen ist. Demnach liefen ein *in* „Packen“ (leider ohne nähere Gewichtsangabe):

1895	12 020	Packen
1896	22 320	„
1897	30 093	„
1898	23 400	„
1899	40 680	„
1900	38 482	„
1901	31 974	„
1902	35 122	„
1903	34 913	„
1904	39 623	„
1905	43 552	„
1906	44 042	„
1907	34 466	„

und in den einzelnen Monaten der 4 letzten Jahre:

	1904	1905	1906	1907
Januar . .	3072	1343	4403	1652
Februar .	4751	3928	3408	1030
März . .	2676	3011	3840	4069
April . .	3809	3969	4386	3401
Mai . . .	4005	1882	4765	2222
Juni . .	1997	2084	1851	1954
Juli . . .	3817	6470	3418	1925
August . .	3438	1078	2612	3940
September	6973	3436	3113	5881
Oktober .	3439	5708	4386	3227
November	2486	6735	3095	3231
Dezember .	3164	3497	1905	1934

Agave keratta. Unter dieser Bezeichnung führt Richmond (115,455) eine Agave an, deren Fasern zur Papierfabrikation Verwendung finden, nachdem sie vorher in Gestalt von Säcken und Seilen ihren Dienst getan haben. Da leider in der Angabe vergessen wurde, den Namen des Autors beizufügen, vermag ich nicht zu sagen, ob bei dieser, aus West-Indien stammenden Pflanze *Ag. Karatto Mill.* oder die Fasern von *Ag. Morrissii Bak.*, welche ebenfalls „*Keratto*“ genannt werden (10,225), zu verstehen sind. Nach einer beigefügten Analyse bestand die Rohfaser aus:

Cellulose	70,90%
Fett und Wachs	0,71%
Wasserlösliche Extraktivstoffe.	1,54%
Lignin und pektinartige Substanzen	16,84%
Wasser	9,03%
Asche	1,79%

Agave potatorum Zucc. Die Pflanze wird auch *Maguey manso* genannt (31).

Agave rigida Mill. var. elongata Jacob. Ich möchte zunächst, bei dieser in Yucatan gezogenen Agavenart eine sehr interessante Tabelle wiedergeben, welche das Schwanken des Blattgewichts und des Fasergehaltes, je nach dem Alter der Pflanze deutlich vor Augen führt.

Alter	Gewicht von 10 Blättern	Fasergehalt.
5 Jahre	9072 Gramm	3,27%
7 „	9639 „	4,45%
10 „	4536 „	5,57%
10 „	7030 „	5,92%
15 „	3969 „	7.67%
15 „	6350 „	5,64%
30 „	3628 „	6,87%
32 „	6804 „	5,88% (29,21)

Das Maximum des Fasergehaltes liegt also bei dieser Pflanze im mittleren Alter und übertrifft dann dasjenige der gewöhnlichen Sisalagave um fast das Doppelte. In unserer Kolonie befinden sich sowohl in Buschirihof wie in Kitunda eine grössere Anzahl der *var. elongata.* Entfaserungsversuche zeigten bisher noch keine wesentlichen Unterschiede im Prozentgehalt von der gewöhnlichen Sisalagave. Es mag, wenn man aus obiger Zusammenstellung Schlüsse ziehen darf, dies hauptsächlich mit der grossen Jugend unserer Pflanzen in Zusammenhang zu bringen sein und müssen spätere Entfaserungsversuche die interessante Tatsache feststellen, ob die genannte Varietät auch bei uns dieselben günstigen Resultate gibt, wie in ihrer Heimat. Man sagte schon früher, dass die Yucatanagave die Sisalagave an

Faserreichtum übertreffe, dass die Qualität des Hanfes aber geringer sei. Die nach Deutsch-Ost-Afrika verpflanzte Sisalagave hat hier so günstige Bedingungen gefunden, dass der gewonnene Hanf als der beste gilt. Es wäre absolut nicht unmöglich, dass die *var. elongata* sich hier ebenso günstig akklimatisiert und die Qualität ihrer Faser sich derartig verbessert, dass auch ihr Produkt die erste Stelle einnehmen könnte, was bei den verschiedenen Vorteilen derselben, wie spec. ihre lange Lebensdauer von ausserordentlichem Wert wäre.

Unter Hinweis auf meine früheren Angaben (10,29) möchte ich hier noch einige für den Handel wichtige Zusammenstellungen mitteilen, wobei ich bemerke, dass ich stets, wenn in der Literatur von Yucatanhanf die Rede war, annahm, dass derselbe von *Agave rigida var. elongata* gewonnen wurde.

Nach einem Berichte des Kais. Konsulates in Merida (166,97) wurden im Zeitraum von 25 Jahren aus Yucatan folgende Mengen Hanf ausgeführt:

	Ballen	Kilo
1880	112 911	18 178 694
1885	267 478	43 063 891
1890	279 906	45 079 423
1895	383 413	61 729 584
1900	499 634	81 093 418
1901	517 519	83 191 007
1902	554 529	88 576 095
1903	589 066	93 444 442
1904	599 186	96 827 113
1905	597 289	99 534 196

Der Wert des Hanfes, der in dem Zeitraum von 1878 bis 1889 von Yucatan nach New-York ausgeführt wurde, betrug (142,95):

1878	1 166 504	Dollar	1884	4 165 020	Dollar
1879	1 287 375	„	1885	3 988 791	„
1880	1 495 467	„	1886	2 929 116	„
1881	2 284 389	„	1887	3 901 628	„
1882	2 672 107	„	1888	6 220 460	„
1883	3 311 663	„	1889	6 872 593	„

1905 verteilte sich die Ausfuhr des Yucatanhanfes, wie folgt (166,97):

	Kilo	Ballen
Vereinigte Staaten von N. Amerika	93744542	580411
Kuba	1475868	9138
Kanada	547038	3444
Deutschland	250302	1346

Grossbritannien	205185 kg	1150 Ballen
Frankreich	179003 „	1000 „
Belgien	132258 „	800 „

Agave rigida Mill. var sisalana Engelm. Zunächst einige Bemerkungen über die Nomenklatur. Das von mir in meiner früheren Arbeit erwähnte Wort „*Silkgrass*“ ist, wie mir Herr Dr. ENDLICH-Matamoros (31) gütigst mitteilte, in Mexiko für Sisalhanf nicht gebräuchlich und wird nur für Fasern von *Bromeliaceen* gebraucht. *Canamo Sisal* heisst die Pflanze, resp. der Hanf in Porto Rico (9,4) *Grass Hemp* in Australien (27,196), *Pita* auf den Turks Inseln, *Pita Bromelia* in Honduras (27,242).

Über die Anatomie des Blattes liegt eine kleine Arbeit von DRABBLE (25,141) vor, dieselbe ist jedoch für die Praxis von geringem Interesse und hoffe ich selbst später ausführlicher den Gegenstand behandeln zu können.

Alles, was mit der Kultur und Fasergewinnung in Zusammenhang zu bringen ist, werde ich später beschreiben, hier nur noch einige kleine in Amani gemachte Beobachtungen.

Pflanzen, die im September 1902 gesetzt wurden, trieben, ohne dass sie inzwischen geschnitten wurden, im März 1907 einen Blütenschaft. Sie hatten also eine Lebensdauer von über $4^1/_2$ Jahren. Andere gebrauchten an derselben Stelle über 5 Jahre bis zur Blüte. Ein Blütenschaft trug 826 Bulbillen. Ihre durchschnittliche Grösse war 15 cm. 1000 Stück wogen 17 kg 190 Gramm. Ein der Blätter beraubter Strunk hatte eine Höhe von 1 m. Sein Gewicht betrug 34 kg 200 g. Nachdem er in Stücke zersägt und getrocknet war, wogen die trockenen Stücke zusammen nur noch 10 kg 320 gr. Proben des Materials wurden der Redaktion des „Papierfabrikant-Berlin“ zur Beurteilung der event. Verwendbarkeit in der Papierindustrie übersandt. Die Untersuchungen hierüber sind noch nicht abgeschlossen, doch dürfte sich das Material seines hohen Mark- und geringen Fasergehaltes wegen wohl kaum zu diesem Zweck eignen.

Agave tequilana Web. Wenn auch von dieser Pflanze der grösste Teil des mexikanischen Nationalgetränkes *Mezcal* gewonnen wird, so will ich doch erwähnen, dass dieses Produkt auch von *Dasylirion* Arten, dort *Sotol* genannt, hergestellt wird und als *Mezcal de Sotol* in den Handel kommt (31). Eine Analyse der Pflanze (100,141) ergab, dass 100 Gramm Trockensubstanz des Stammes 3,8 gr Asche entsprachen und

Schwefelsäure	1,344
Phosphorsäure	0,212
Kohlensäure	0,080

Silikate	0,600
Kalk	1,028
Pottasche	0,170
Soda	0,025
Tonerde	0,110
Magnesia	0,133
Chlor	0,050
Eisen	0,005 enthielten.

Agave Vera Cruz Mill. (Ag. lurida Zucc., Ag. Vera Crucis Haw.) (27,86). Diese Pflanze ist vielleicht weiter verbreitet, als man bisher annahm und dürfte es wahrscheinlich sein, dass die in Süd-Europa und Nord-Afrika verwildert vorkommenden und meist mit *Ag. americana* bezeichneten Pflanzen alle hierhin zu rechnen sind (27,99). Aus diesem Grunde ist es auch wahrscheinlich, dass die der *Ag. americana*, die kaum als Faserpflanze anzusehen ist, zugeschriebene „*Aloe fibre*" von *Ag. Vera Cruz* herstammt. Die in Frankreich vorkommende *Abecedaire* dürfte ebenfalls hierhin zu rechnen sein, wie die in Süd-Afrika mit *Americain Aloe* bezeichnete Pflanze (122,745). Auch in Indien ist sie weit verbreitet. Sie trägt dort die Namen: *Elephant Agave* in Tinnevelly (27,192) *Crey Aloe* (27,198), *Railway Aloe* (27,248), *Vera Cruz Aloe* in Ceylon (27,266). Die bei Madras gezogene *Ag. americana* war ebenfalls *Ag. Vera Cruz* (8,15). In Mexiko wird die Pflanze nur selten zur Fasergewinnung benutzt und das Produkt meist an Ort und Stelle verwendet (66,352). Überhaupt liegen über die Fasern sehr wenige Beobachtungen vor. Ich verweise kurz auf meine früheren Angaben (10,282). In Indien (Cawnpore Farm) wurden Experimente gemacht, die Blätter an Vieh zu verfüttern. Die Pflanze scheint sich im Notfalle, also zur Zeit einer Hungersnot für solche Zwecke besser zu eignen, als *Ag. Cantula* (siehe diese). Die Tiere verloren zwar nicht an Gewicht, aber die Arbeitsfreudigkeit liess nach. Zu langer Gebrauch bewirkte Durchfall und ist vorläufig von der Anwendung abzuraten, da man das richtige Beifutter noch nicht gefunden hat (11,85.135,36). Die Pflanze scheint feuchtes Klima besser zu ertragen, als die echte Sisalagave (27,106).

Agave vivipara L. (Ag. vivipara Lam.) (26,64). Bei dieser Pflanze verweise ich zunächst auf meine bei Besprechung der *Ag. Cantala Roxb.* gemachten Bemerkungen. Vielleicht handelt es sich hier überhaupt nicht um eine Agave, sondern um eine Fourcroya (26,63). Da mir noch kein blühendes Material vorgelegen hat, vermag ich diese Frage jedoch augenblicklich nicht zu entscheiden. Namen der Pflanze

sind: *Green Aloe?* (27,198), *Kantala* in Indien (27,212), *Long Aloe?* (27,222); *Pitha kalabanda* in Indien (27,244), *Tampico, Tapemete* in Mexico (27,262). Einige davon sind heute noch unsicher. Meinen früheren Angaben habe ich nichts beizufügen, ausser dass in Madras im Jahre 1905 von einer als *Ag. vivipara* bezeichneten Pflanze Fasern gewonnen wurden, aus denen man ein musselinartiges Gewebe hergestellt hatte (13,8).

Agave Wightii Drummond und Prain. Sie wird in Indien *Bastard Aloe* (27,172), *Hill Aloe* (27,202) und *Long Aloe?* (27,222) genannt. Die Pflanze kommt hauptsächlich in erwähntem Lande vor und scheint von Mexiko aus dort eingeführt zu sein. DRUMMOND und PRAIN geben eine ausführliche Beschreibung derselben (27,92). Manchmal entwickelt sie einen kurzen Stamm. Über die Fasern ist in neuerer Zeit nichts weiter bekannt geworden.

Zum Schlusse meiner Auffstellung möchte ich noch eine Anzahl Pflanzenfasern aufzählen, deren Herkunft teils noch unbekannt ist oder bei denen durch die Aehnlichkeit der Namen Verwechslungen mit Agavenfasern hervorgerufen werden können.

Agave palo (spanisch). In Zentral- und Südamerika werden Fasern, die wahrscheinlich von *Tillandsia recurvata Willd.* stammen, so bezeichnet (27,158).

Agave thread. Sowohl in Europa, wie in Amerika versteht man darunter Fasern oder daraus hergestelltes Garn von *Agaven* und *Fourcroya* Arten (27,160).

Aloe fibre, soll sowohl von *Fourcroya gigantea,* wie *Yucca gloriosa* gewonnen werden (27,162).

Aloèsà petites feuilles ist eine in Mauritius gebräuchliche Bezeichnung für *Agave angustifolia Haw.* (27,162).

Bombay Aloe Fibre, Bombaya Hemp. Die so genannten Fasern stammen zum grössten Teil von *Crotalaria* und *Hibiscus* Arten sie sollen jedoch auch von *Agave Cantala Roxb., Ag. sisalana Per.* und einer noch nicht näher bestimmten Agave hergestellt werden (27,176).

Cacaya. Stammt von einer Agaven Art in Mexiko. Sie ähnelt der *Mexican Fibre,* eignet sich zur Bürstenfabrikation und ist hart und kurz. Der Wert beträgt nach dem Stande vom 20. Juni 1907 60 M. für 100 kg (48,41).

Cimarron. Ebenfalls von einer Agavenart. Das Wort deutet darauf hin, dass die Faser von einer wildwachsenden Pflanze gewonnen wird, sie ist Werg ähnlich, nicht glatt und spröde. Minderwertiges Produkt, dessen Wert am 20. Juni 1907 mit 50 M. für 100 kg angesetzt wurde (48,41).

Grass Silk, von *Aloe yuccaefolia A. Grey (Hesperaloe yuccaefolia Englm.)*. Das Wort wird in Amerika (Neu Granada) gebraucht (27,196).

Ixotes von Agavearten. Die Faser ist kurz, weich, geschmeidig. Der Wert betrug am 20. Juni 1907 50 M. für 100 kg (48,41).

Karata sauvage. Der Name wird auf den Antillen für *Agave yuccaefolia* gebraucht (27,212).

Maguay Cocuy, Maguay de Cocuyza. In Venezuela werden die Fassern von *Yucca acaulis H. B. K.* mit diesem Namen belegt (27, 222).

Pita. Dieses auf den Antillen, in Portugal und Amerika verwendete Wort, ist für Fasern verschiedenster Herkunft gebräuchlich. Man traf unter der Bezeichnung solche von Agaven, Fourcroya, Bromeliaceen und Palmen (27.242).

Pita de Zapateros in Panama für Fasern von *Bromelia karatas* in Gebrauch (27 ,242).

Pita Floya, Fasern von *Fourcroya gigantea* (27,244).

Pita Hemp kommt von *Yucca* und *Fourcroya* Arten (27,244).

Pite kann von *Agaven, Fourcroya* oder *Tillandsia* herstammen (27.244).

Pite d' Haiti von *Fourcroya sp.* (27,244).

Pitta Ahetz auf Madagaskar für *Aloe yuccaefolia* gebräuchlich (27,246).

Pitte wird in Frankreich und seinen Kolonien für Hanf von *Agave foetida L.* (*Fourcroya gigantea Vent.)* gebraucht (27,246).

Tabago Silk grass, die Faser von *Fourcroya cubensis* in Amerika (27,262).

Silk Grass. In Britisch-Hunduras von *Bromelia silvestris* in England und Amerika sowohl für Agaven, wie für Bromeliaceen gebräuchlich, in Jamaica für *Fourcroya cubensis Haw.* (27,256). Auch die Fasern von *Nidularium Karatas* können darunter verstanden werden (27,254).

Silk of Grass, in Amerika die Fasern von *Aloe yuccaefolia* (27,256).

Zapupe, Huasteca fibre Huasteca Henequen (167,192). Die Verwendbarkeit dieser Pflanze war den Eingebornen im mexikanischen Staate Tamaulipas schon seit langer Zeit bekannt und wurden aus ihren Fasern Stricke, Netze, Säcke, Lassos, Zügel, Bindfaden u. s. w. hergestellt. Sie kommt ferner wild vor in der Gegend von Tuxpan im Staate Vera Cruz und wurden in den Jahren 1901 und 1902 die ersten Versuche gemacht, sie für den Handel auszubeuten. 1903 oder 1904 dürfte die Faser zum ersten Male auf dem Markt

erschienen sein. Heute sind bereits über 5 Millionen Pflanzen angebaut (101,399). Bulbillen gelangten durch die Bemühungen des englischen Vice-Konsulats in Tuxpan, 1907 in den Kew Garden nach England, doch konnte bis jetzt nur festgestellt werden, dass es sich um eine Agave handelt. Die Art ist noch nicht bekannt. (167,192). Die Zapupe ähnelt der *Henequen Agave (Ag. rigida var. elongata)*, produziert aber eine grössere Anzahl von Blättern, die länger und weniger fleischig sind. Die Spitze derselben läuft in einen nadeldünnen Dorn aus, der Rand ist mit Stacheln versehen. Ist die Pflanze etwa 2—3 Jahre alt, so treibt sie 2 bis 6 Schösslinge. Der ungefähr $2^1/_2$ m hohe Blütenschaft erscheint, wenn nicht geschnitten wird, nach etwa 5 bis 7, bei regelmässig abgeernteten Pflanzen nach 15 Jahren. Auf einem Stamm können 1000—2000 Bulbillen entstehen. Was die Kultur anbelangt, so eignet sich für die Anlage einer Plantage mässig abschüssiges event. hügeliges Land mit gutem nicht zu porösem Boden aus einer Mischung von Sand und Lehm. Stehendes Wasser schadet. Ferner fordert die Pflanze warme feuchte Luft und geringe Temperaturschwankungen. Man schneidet die Schösslinge ab, wenn sie 10 bis 15 cm hoch sind und bringt sie zunächst in Saatbeete. Daselbst bleiben sie bis eine Höhe von 30 bis 60 cm erreicht ist, was einen Zeitraum von 8 bis 10 Monaten erfordert. Operiert man mit Bulbillen, so ist natürlich ein längeres Verweilen in den Saatbeeten nötig.

In Mexiko wird das Land, welches den definitiven Standort darstellt, vorher gepflügt. Die jungen aus den Saatbeeten entnommenen Agaven werden aller Wurzeln beraubt und der untere Teil keilförmig glatt geschnitten. Man pflanzt in Reihen, die etwa 2 m von einander entfernt sind und wählt in den Reihen Zwischenräume von etwa 150 cm. Beim Setzen, werden die Pflanzen einfach in die Erde gesteckt und das Erdreich um sie her festgetreten. Im 4. bis 5. Jahre kann mit dem ersten Schnitt begonnen werden. Bis zu diesem Zeitpunkt bildet die Pflanze 100 bis 110 Blätter. Nach und nach schneidet man 75 bis 80 Blätter und kann dann 15 bis 18 Jahre lang geerntet werden. Durchschnittlich sind alle 90 Tage 20—25 Blätter schnittreif. Blatt gegen Blatt verglichen sind die Grössen und Faserverhältnisse bei der gewöhnlichen Yucatanagave günstiger, die Zapupe ist aber durch reichlichere Blattproduktion trotzdem im Vorteil. In den ersten zwei Jahren muss sorgfältig von Unkraut gereinigt werden. Später ist es nur noch nötig, das Wachstum desselben soweit im Zaum zu halten, dass keine grosse Schattenbildung entsteht und die

Leute, welche schneiden sollen, bequem an die Pflanzen heran können.

Das Ernten geschieht mit einem scharfen, hakenförmig umgebogenen Messer, welches an einem langen Stiele befestigt ist. Dasselbe wird zwischen Blattgrund und Strunk eingeführt und das Blatt mit einem scharfen Ruck nach oben abgetrennt. Alsdann entfernt man die Stacheln, bringt in Bündel von je 50 Stück und schafft diese nach der Entfaserungsstelle. Vorläufig arbeitet man in Mexiko noch mit einer Maschine alter Konstruktion, doch dürften bald neue Apparate in Gebrauch gestellt werden. Wahrscheinlich können zur Fasergewinnung dieselben Maschinen benutzt werden, wie bei der Sisalagave. Ein Blatt liefert etwa 15 Gramm Fasern, eine Pflanze etwa 1150 Gramm. In Fällen, in deren man besonders pflegte, sollen bis 1800 Gramm Fasern gewonnen worden sein.

Eine einjährige Pflanze kostet augenblicklich in Mexiko 3, eine kleine $1^1/_2$ Centavo (1 Centavo = etwa 2 Pfennig). 1000 Schösslinge werden mit 35 Dollar (etwa 75 M. 50) berechnet. 1 Pfund Fasern kostet in Mexico herzustellen etwa 2 bis $2^1/_2$ Centimos. Bewertet wird eine Tonne mit 755 bis 840 Mark. Es hat sich bereits eine Gesellschaft gebildet, welche die Blätter auf Fasern, das Mark auf Papier und den Blattabfall auf Alkohol benutzt (44,652. 98,300—302. 101,397—399. 143,616. 107,191—192).

Ich wende mich nun im Speciellen der in unserer Kolonie gebauten

Agave rigida var. sisalana zu, um die ergänzenden Nachrichten und Beobachtungen darüber unter stetem Hinweis auf meine frühere Arbeit in folgenden Zeilen zusammenzustellen.

Die Pflanzung (10,237).

Pflanzweite. In neuerer Zeit suchte man die Agaven möglichst dicht zu setzen, um auf diese Art eine grosse Menge Pflanzen auf einem Hektar unterzubringen. Es scheinen sich dieser Methode jedoch gewisse Schwierigkeiten entgegenzustellen. Die jungen Schösslinge lassen sich nicht aus dem Blätterdickicht herausholen und an eine rechzeitige Erneuerung durch Nachwuchs zwischen den Reihen ist nicht zu denken. Es empfiehlt sich deshalb, die von mir bereits früher erwähnte Methode, bei welcher die Reihen zwei und einhalb Meter weit von einander und die Pflanzen in denselben in Abständen von je ein Meter eingesetzt werden.

Auf diese Art bringt man auf 1 ha 4000 Agaven unter, kann die entstehenden Schösslinge verwerten und für recht zeitige Nachpflanzung sorgen.

Preise des Pflanzmaterials (10,239). Die Preise für Sisalbulbillen sind gegen früher bedeutend billiger geworden.

VILMORIN- Paris rechnet für 1000 Bulbillen, bei weniger als 5000 Stück	104 M.
bei mehr als 5000 Stück (122,746)	100 M.
SCHENKEL- Hamburg 1000 Stück	90 M.
REASONER BROS., Oneco- Florida setzte 1906 (10,239) 1000 Stück noch an mit	50 M.
heute notiert die Firma (136,1020)	27 M.

Im Deutsch-Ost-Afrika variieren die Preise sehr, je nachdem man die Bulbillen oder Schösslinge mit eigenen Leuten sammeln oder sich liefern lässt. 1905 wurden noch 40 Rupie (etwa 53 M.) für 1000 Schösslinge gezahlt (144, 374), Preise aus neuster Zeit liegen, ausser den oben bei Besprechung des Bezirks Tanga veröffentlichten, mir nicht vor.

Versand (10,240). Ich hatte früher erwähnt, dass viele Pflanzer der Meinung sind, dass Bulbillen oder Schösslinge, wenn sie einen Schifftransport mitzumachen haben, unbrachbar würden, sobald dieselben mit Seewasser in Berührung kämen. Um diese Frage zu lösen, stellte ich mir hier in Amani eine dem Seewasser entsprechende künstliche Mischung her, in welcher Bulbillen von Sisal- und Mauritius-Agaven 2 Stunden, 9 Stunden und 60 Stunden belassen wurden. Die Versuche wurden im Februar des Jahres 1907 eingeleitet und die Bulbillen später in das freie Land verpflanzt. Heute, also nach einem Jahr ist an denselben keine Spur Unterschied in Wachstum und Entwicklung zu beobachten, so dass ich der Idee, eine kurze Benetzung mit Seewasser wirke schädlich auf die Agaven ein, vorläufig nicht beipflichten kann. Ich will hier an eine Bemerkung von Kindt (155,149) erinnern, welcher schreibt, dass er in einer Plantage an der Küste von Deutsch-Ost-Afrika Agaven gesehen habe, die zeitweis im Salzwasser eines Creeks standen, ohne dass dies ihnen in irgend einer Weise geschadet habe. Wenn die Gegend auch nicht näher benannt ist, so glaube ich sie doch vermuten zu dürfen. Es stehen oder standen zwar keine Sisalagaven, wohl aber Mauritiusagaven daselbst, was jedoch wenig zur Sache ausmacht. VAGLER (155,149) erklärt die Erscheinung mit der Tatsache, dass konzentrierte Salzlösungen von Pflanzen durch die Zellmembranen nicht aufgenommen werden und jenes Gebiet demnach auf die dort stehenden Agaven nicht ungünstiger wirkte, als der trokkene Boden der Steppe. Werden Sisalbulbillen bei einem Transport in einer Dau oder sonstigem Fahrzeug beschädigt, so darf man wohl weniger dem Seewasser, als dem Druck

der gehäuften Massen und der dadurch entstehenden feuchten Hitze, welche das Eintreten von Fäulniserscheinungen begünstigt, die Schuld geben.

Reinigung der Pflanzung (10,244.) Eine merkwürdige Einrichtung wird im „Queensland Journal“ (5,555) zur Reinhaltung der Pflanzung empfohlen. Der nicht genannte Verfasser rät die Anwendung eines aus Wellblech hergestellten, etwa 1 m hohen, 2,5 m langen und entsprechend breiten Rahmens, der zwischen den Reihen der Sisalagaven hindurch gezogen werden soll, während man das Unkraut, welches bei der Fortbewegung in das Innere gelangt, abbrennt, ohne den Agaven dabei zu schaden. Wenn ich mir die Umständlichkeit dieser Methode vorstelle, so will ich bemerken, dass ich sie hier nur der Vollständigkeit wegen erwähne, sonst aber nicht viel davon halte.

Zwischenkulturen (10,246). Im allgemeinen wird davon abgeraten, in einer Agavenpflanzung einen Gewinn durch die Anlage von Zwischenkulturen zu erhoffen. Unter Umständen kann jedoch ein recht guter Profit damit erzielt werden, wie dies in Makuyuni im Bezirk Wilhelmstal der Fall war. Der Boden daselbst bestand aus sandigem rotem Lehm und wurden zwischen die Längsreihen des jungen Sisal je 2 Reihen Mitafifi *Baumwolle* eingesetzt. Damit die Samenkörner nicht zu sehr unter Trockenheit zu leiden hatten, kamen sie in 10—15 cm tiefe Löcher, welche Methode sich recht gut bewährt hat. Der Erfolg war so gross, dass durch den Ertrag der geernteten Baumwolle ein grosser Teil der Anlagekosten der ganzen Pflanzung gedeckt werden konnte (156,82). Auch auf den Bahama Inseln hatte man gute Erfolge mit *Mais* und *Baumwolle* als Zwischenkulturen, während von der Verwendung der *Süsskartoffel* (Ipomoea batatas) als solche abgeraten wird (29,15). Sehr empfehlenswert scheint auch eine *Buschbohnenart* zu sein, die ich hier in Deutsch-Ostafrika zwischen Sisal gepflanzt sah und auf dem trockenen, heissen Boden, den die Agave liebt, recht gut fortzukommen schien.

Preis einer Sisalplantage (10,249). Auch über diesen Punkt sind einige neuere Arbeiten erschienen. Ich beschränke mich jedoch darauf, dem Leser die Stellen anzugeben, wo dieselben zu finden sind, da es zu weit führen würde, die meist umfangreichen Zusammenstellungen hier zum Abdruck zu bringen, besonders da die Zahlen einem steten Wechsel durch nicht vorauszusehende Umstände unterworfen sind. Das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee bringt in seinen Verhandlungen (61,38) einen umfangreichen Kosten-

voranschlag für eine Sisalplantage in Deutsch-Ost-Afrika, bei dem die Bearbeitung von 1000 ha Land mit 500000 Sisalpflanzen in Aussicht genommen ist. Stuhlmann (141,233) macht Angaben über eine Pflanzungsanlage mit 1 Million Agaven und einem Betriebskapital von 500000 Mark. Eine kurze Zusammenstellung von englischer Seite über eine deutsche Anlage findet sich in dem in Britisch-Ost-Afrika erscheinenden „East Afrika Quarterly“ (144,374) und eine mehr allgemein gültige Arbeit rechnet aus, dass zur Anlage von 40 ha ein Kapital von etwa 4200 M. nötig sei (117,212).

Blattlänge (10,251). Um die Länge der Blätter festzustellen, wurden in Amani 4 fünfjährige Pflanzen, die vorher nicht geschnitten waren, ihrer Blätter bis auf die noch zusammenhaftenden Herzblätter beraubt. Die Gesamtsumme betrug 484 Stück. Dabei waren

36	Stück	von	170 cm
68	„	„	165 „
153	„	„	150 „
9	„	„	145 „
126	„	„	120 „
24	„	„	110 „
80	„	„	100 „
38	„	„	80 „ Länge.

Bei fünfjährigen Pflanzen darf man demnach auf 55% Fasern von 120—140 cm, 19% von 80—110 cm und 21% von 165—170 cm Länge rechnen.

Blattgewicht (10,251). Die bei Feststellung der Blattlänge entnommenen 484 Blätter hatten ein Gesamtgewicht von 532 kg 507 Gramm. Ein Blatt wog also durchschnittlich 1100 gr. Geringe Differenzen finden sich natürlich bei jeder Pflanze. Da die Gewichtsmengen bei den einzelnen Exemplaren getrennt festgestellt wurden, so kann ich mitteilen, dass bei

Pflanze	I	das durchschnittliche	Blattgewicht	1126 gr.
„	II	„ „	„	1052 „
„	III	„ „	„	1062 „
„	IV	„ „	„	1216 „

betrug. Nach ihrer Länge wogen Blätter von

170 cm	durchschnittlich	1280 gr
165 „	„	1474 „
150 „	„	1304 „
145 „	„	1148 „
120 „	„	967 „
110 „	„	798 „
100 „	„	650 „
80 „	„	395 „

Nach anderen, im Februar 1908 in Amani ausgeführten Versuchen betrug das durchschnittliche Gewicht von 30 Blättern 1170 gr. In Mombo fand man im Oktober 1907 bei 100 Blättern, von in Blüte stehenden Pflanzen, ein durchschnittliches Gewicht von 850 gr, bei 4 jährigen Pflanzen, ein solches von 1000 gr. Nach Angaben, die sich auf Florida beziehen, fand man dort ein durchschnittliches Blattgewicht von 840 bis 1200 gr (17, 206).

Blattzahl (10,251). Die in meiner früheren Arbeit zitierte Stelle, wonach man in Hawaii Sisalagaven fand, mit 235 Blättern, dürfte wohl auf einer falschen Beobachtung beruhen. Nach meinen bereits erwähnten Untersuchungen in Amani lieferten bei 4 Pflanzen eine 113, eine 105, eine 121 und eine andere 145 Blätter. Viel mehr dürften wohl nirgends geschnitten werden können. Wenn ich annehme, dass es sich nur rentiert, Blätter von einer Länge von 120 und mehr Centimeter zu schneiden, so waren an der ersten Pflanze 89, an der zweiten 81, an der dritten 91 und an der vierten 131 schnittreif. Ich möchte jedoch wohl bemerken, dass diese Zahlen sich auf 5 jährige, vorher nicht geschnittene Agaven beziehen und dass in der Praxis, bei regelmässigem Schnitt von einer bis zur anderen Ernte höchstens immer nur 40 Blätter schnittreif werden. Auf der Versuchsfarm in Hindupur, Indien, erhielt man von 362 Pflanzen 4579 schnittreife Blätter von einer Pflanze also im Durchschnitt 13 Stück (13,8).

Fasergehalt (10,253). Ob der Fasergehalt der Blätter im Laufe des Jahres ändert, vermag ich heute noch nicht zu sagen. Einige von mir früher noch nicht wiedergegebene Angaben über Fasermengen finden sich in folgender Zusammenstellung:

Bahama Inseln	3,7% (24 a, 206)
Deutsch-Ost-Afrika	
Amani, 5 jährige Pflanzen Januar 1908	4,5%
Kiuhui, 1907	2,47—2,98%
Mombo, 1907	3,2%
blühende Pflanzen Oktober 1907	3,6%
4 jährige Pflanzen Oktober 1907	3,07%
Florida	3,5% (24a, 206)
Indien	
Dauracherra	4,0% (33,247).
Hindupur	3,0% (13,8)
Punjab	3,27% (12,265)
Yucatan	3,6% (24a, 206)

Eine Tonne Blätter lieferte auf den

Bahama Inseln	46 kg	257 gr	trockene	Fasern,
in Florida	35 „	826 „	„	„
„ Yucatan	37 „	187 „	„	„

(24 a, 206). Zu der oben für Amani angeführten verhältnismässig hohen Zahl will ich bemerken, dass die Blätter mit der später zu besprechenden Duchemin'schen Maschine entfasert wurden. Dieselbe liefert ausserordentlich viel Abfall und wurden brauchbare Fasern eigentlich nur 2,7% erhalten. Da es sich aber hier um einen Versuch handelte, bei dem die denkbar höchste Fasermenge festgestellt werden sollte, so wurde der Abfall soviel als möglich ausgelesen und auf diese Art der hohe Prozentsatz erhalten. Der Unterschied zwischen der frischen, nassen und der lufttrockenen Faser ist ausserodentlich gross. Dahingehende Versuche haben ergeben das 10 kg nasse, 3 kg 930 g trockener Faser gleichkommen.

Maschinen zur Fasergewinnung (10,275). Bei Inangriffnahme dieses Kapitels muss ich leider vorausschicken, dass dem B. L. Institut von Seiten der Herrn Fabrikanten, Kataloge, Prospekte u. s. w. fast gar nicht zugehen, so dass es nur vom reinen Zufall abhängig ist, sich in diesem Gebiet einigermassen auf dem Laufenden zu halten. Soweit sich nach den Anzeigen in Zeitschriften für tropische Landwirtschaft ersehen lässt, kann der bei weitem grösste Teil meiner früheren Arbeit, der dieses Gebiet behandelt, bereits heute in das Gebiet der Historie verwiesen werden. Der überwiegende Prozentsatz jener dort angeführten Maschinen hat sich bereits überlebt und ist im Handel überhaupt nicht mehr erhältlich.

Das wenige Neue, was mir bekannt geworden ist, lässt sich in folgendem kurz zusammenstellen.

BOEKEN, H. u. Co. Düren, Rheinland. Die lobenswerten Bemühungen dieser Firma ein brauchbares Produkt zu erzeugen, brachten nach verschiedenen Misserfolgen die Maschine „LA CORONA“ auf den Markt. Dieselbe wurde am 12. Januar 1907 zu Köln am Rh. geprüft und dort für gut befunden. (22,26.112,109). Als jedoch ein Exemplar derselben nach Deutsch-Ost-Afrika kam und in Kikogwe Aufstellung fand, stellten sich verschiedene Mängel heraus, so dass die Maschine zurückgeschickt werden musste. Die Firma sandte darauf ein neues, verbessertes Exemplar nach derselben Plantage, doch lagen mir bis jetzt noch keine Nachrichten über die eventuelle Brauchbarkeit vor.

BOEKEN'S FASERGEWINNUNGSMASCHINE „VICTOR“ D. R. P. 171237. Dieselbe wird hergestellt von der Firma FRIED. KRUPP, Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Nach einem

mir vorgelegenen Prospekt besteht dieselbe aus zwei hintereinander angeordneten Raspadoren. Das Halten der Blätter und die Abgabe der Fasern wird mittelst Vorrichtungen, die durch Seile bewegt werden, bewerkstelligt. Es ist mir nichts bekannt geworden, dass bereits praktische Erfahrungen mit dem Fabrikate vorliegen.

DESFIBRADORA PONS. Bezugsquelle: GONELL and PONS, New York, N. Y. 106 u. 108 Fulton Str. Der Preis beträgt eingerichtet für Agaven 2000 Dollar. Die Vorteile der Maschine sollen darin bestehen, dass sie ohne Ketten arbeitet (1,41).

DUCHEMIN MASCHINE (56,65). Der kleine Apparat wird geliefert von der Firma DUCHEMIN, Paris VII, Avenue de Breteuil 35. Der Erfinder bringt verschiedene kleine Instrumente in den Handel, die je nach der Eigenart des zu entfasernden Materials zusammengestellt werden. In diesen Blättern wurde derselben bereits gedacht in ihrer Verwendung zur Entfaserung der *Bastbananen* (168,246). Nach den Angaben des Erfinders sind zur Entfaserung von Sisalagaven folgende Teile nötig: 1 Ecraseur, 1 Decoupeur und 3 Defibreurs. Der Gesamtpreis für die 5 Apparate beträgt 141 Frcs, das Gewicht 30 kg.

(Fortsetzung folgt).

Kautschuk-Ausstellung.

Im September dieses Jahres wird in London eine internationale Kautschukausstellung abgehalten werden. Es liegt sicher im Interesse unserer Kolonie, dass dort Deutsch-Ostafrikanische Kautschukarten vertreten sind. Ich habe deshalb das B. L. Institut Amani beauftragt, eine Ausstellung von guten Deutsch-Ostafrikanischen Kautschukarten zusammenzustellen. Interessenten, die sich an dieser Ausstellung beteiligen wollen, stelle ich anheim, sich möglichst bald direct mit dem B. L. Institut in Verbindung zu setzen.

Daressalam, den 9. Mai 1908.

Der Kaiserliche Gouverneur.

In Vertretung

von Winterfeld.

Druck und Kommissionsverlag der Kommunal-Druckerei Tanga.

Der Pflanzer.

Ratgeber für tropische Landwirtschaft

herausgegeben vom

Biologisch Landwirtschaftlichen Institut Amani.

Nr. 7. 30. Mai 1908. **IV. Jahrgang.**

Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung

mit besonderer Berücksichtigung von

Agave rigida var. sisalana Engelm.

(Nachträge und Verbesserungen.)

(Vergl. Pflanzer, Jahrg. II, S. 209—310. 347—351.)

Von Dr. K. Braun-Amani.

(Fortsetzung.)

Der Découpeur besteht aus einem anschraubbaren Rahmen, in welchem 4 Messer in bestimmtem Abstand senkrecht eingelassen sind. Gegen diese sollen die Blätter gedrückt, resp. zwischen ihnen durchgezogen und so in gleichmässige Teile zerschnitten werden. Zu seiner Bedienung soll ein Mann genügen, der Preis beträgt 16 Frcs. und das Gewicht 2,5 kg. Die Messer sind für die dicken Agavenblätter zu schwach und biegen sich leicht um. Das ganze Instrument ist vollkommen überflüssig, da die Eingebornen die Blätter mit einem gewöhnlichen Messer viel schneller und leichter spalten.

Der Écraseur setzt sich zusammen aus zwei gerillten Walzen, welche durch ein Gewicht gegeneinander gedrückt und mittelst einer Handkurbel gedreht werden. Durch diese Vorrichtung werden die Blattstreifen gequetscht und eines grossen Teiles Blattsaft beraubt. Zur Bedienung sind 3 Mann erforderlich, einer dreht, der andere führt die Blattstreifen zu und der dritte fasst auf der anderen Seite die gequetschten Teile, um sie leicht durch die Walzen zu ziehen. Für Agavenblätter ist das Gegengewicht zu leicht und muss man durch einen geringen Druck mit der Hand nachhelfen. Der Preis beträgt 35 Frcs, das Gewicht 10 kg.

Der Défibreur ist eine ebenfalls anschraubbare Klemmvorrichtung, teilweise aus Bronze, die durch einen Draht mit einem Brett am Boden in Verbindung steht. Tritt man auf das Brett, so öffnen sich die Backen der Klemme, lässt der Druck nach, so schliessen sie sich und werden durch eine Feder dicht zusammengedrückt. Die gequetschen Blatt-

streifen werden auf einer eisernen Zuführrinne zwischen die Backen gebracht und mit der Hand hindurch gezogen. Der Erfinder glaubt mit einem Mann den Apparat bedienen zu können. Infolge der Stellung ist dies aber kaum möglich und besonders nicht mit Negern. Ich verwendete hier stets zwei Leute bei der Arbeit. Der Preis beträgt 30 Frcs. Man erhält viel Abfall.

Für die Praxis verspreche ich mir von diesen Maschinen sehr wenig, doch dürften für Laboratoriumsversuche der Ecraseur und Défibreur zwei sehr brauchbare Instrumente darstellen.

FINIGAN MASCHINE. Sie wird fabriziert von der Firma FINIGAN-ZABRISKIE Co. Paterson N. J. U. S. A. und macht jetzt in unserer Kolonie viel von sich zu sprechen. Eine Beschreibung derselben habe ich bereits an anderer Stelle (Der Pflanzer, Jahrg. III, S. 94) gegeben und kann ich hier kurz darauf verweisen. Der Preis der Maschine ist schwankend und konnte ich denselben mit Sicherheit nicht in Erfahrung bringen. Die Arbeitsleistung soll pro Tag ³/₄ Tonne betragen, also die Hälfte der Mola-Maschine, so dass man bei grösserem Betriebe darauf angewiesen ist, zwei Stück anzuschaffen, was allerdings den Vorteil hat, den Betrieb stets weiter gehen zu lassen, wenn es nötig wird eine Maschine zu reparieren.

MOLA MASCHINE. Dieselbe wird in Merida (Mexiko) hergestellt. Den alleinigen Vertrieb für Deutsch-Ostafrika hat sich die Deutsche-Agaven-Gesellschaft gesichert. Von ihr haben in unserer Kolonie bisher 3—4 Stück Aufstellung gefunden. Ihr Preis beträgt etwa 15000 M. (104,293), doch sind kostspielige Bauten zum Aufstellen nicht zu vermeiden. Die Maschine arbeitet sehr schnell, liefert aber eine grosse Menge Abfall, der bis zu ein Fünftel der gewonnenen Fasermenge betragen soll.

Blattabfall (10,279). Man hat verschiedene Vorschläge gemacht, um den von den Blättern gelieferten Abfall in irgend einer Weise zu verwenden, ohne bis jetzt einen zweckmässigen Weg gefunden zu haben. Ein Versuch, die getrockneten Reste für die Papierfabrikation nutzbar zu machen, ist bis jetzt nicht gelungen. Untersuchungen, welche im „Papierfabrikant" (64,131. 120,2850) veröffentlicht wurden, sagen, dass genanntes Materal wegen der kurzen Faserrückstände, die darinnen enthalten sind, sich zu wertvolleren Papieren nicht eigene und könnte es höchstens als Fülle bei Herstellung von Packpapieren benutzt werden, wobei sich die hohen Transportkosten hindernd in den Weg stellen.

Faserstärke (10,282). Nach neueren, von Sixt (138, 317) ausgeführten Untersuchungen trug ein Sisalhanfstrick

aus	trockenen Fasern,	nassen Fasern von
1,5 mm Durchmesser	11,5 kg	18,0 kg
2,5 „ „	16,5 „	29,5 „
3,5 „ „	37,0 „	61,5 „

Im „Papierfabrikant", welche Zeitschrift in dankenswerter Weise bemüht ist, der heimischen Industrie neue Faserrohstoffe aus den deutschen Kolonien zuzuführen, bringt KORSCHILGEN (64,130) einige interessante Beobachtungen an Sisalfasern. Nach ihm ist die einzelne Faserzelle 2—5 mm lang und 0,015—0,025 mm breit. Weil nur ein kleiner Hohlraum vorhanden, sind die Taue aus Sisalhanf steifer und weniger geschmeidig als diejenigen aus Manilahanf, besitzen aber andererseits eine grössere Festigkeit. Die Faserbündel haben eine solche von 79 kg auf den Quadratmillimeter, und da der innere Hohlraum der Faser $^1/_8$ ihres Durchmessers ausmacht, so beträgt für dieselbe Fläche die Festigkeit der Fasersubstanz über 100 kg.

Chemische Zusammensetzung von Agaven Fasern (10,284). Leider ist es, durch andere Arbeit verhindert, dem B. L. Institut in Amani noch nicht möglich gewesen, eine chemische Untersuchung der Sisalfasern unserer Kolonie in Angriff zu nehmen. Die Arbeiten anderer Laboratorien über die Zusammensetzung von Sisalfasern überhaupt lassen sich, als Nachtrag zu meinen früheren Angaben (10,286) in folgende Tabelle kurz zusammenfassen:

	Agave Cantula (115,456)	Ag. keratto aus West-Indien (115,455)	Ag. rigida var. sisal. aus Süd-Australien (51,88)	Ag. rigida var. sisal. v. Sherbro, Sierra Leone (39,108).
Wassergehalt . . .	9,23	15,5	8,8	9,0
Asche	1,96	1,4	0,7	0,8
Hydrolysis a	13,78	10,0	—	9,2
Hydrolysis b	15,70	20,0	—	14,5
Säure-Reinigung . .	—	—	—	0,8
Mercerisation . . .	—	—	—	—
Nitration	—	—	—	—
Cellulose	77,05	75,8	79,1	75,4

Handel (10.289). An dieser Stelle möchte ich zunächst die Preisschwankungen zusammenstellen, welche der Sisalhanf in den letzten zwei Jahren erfahren hat. Den französischen Markt behandle ich nach den Angaben von VAQUIN und SCHWEITZER in Le Havre. Demnach kosteten daselbst

100 kg in den einzelnen Monaten der Jahre 1906 und 1907 nach den Angaben im „Journ. d' Agricult. tropicale:"

	1906 Francs	1907 Francs
Januar	93,50	86
Februar	95	88
März	95	86
April	95	83,75—86,00
Mai	81,50—82,50	72—84
Juni	80,00—81,50	83—85,50
Juli	83,50—86,25	83,25—84,50
August	83	84
September	83	77—83,50
Oktober	86,50	76—79
November	87	67—75
Dezember	86	62—82,50

Nach den Hamburger Marktberichten, die im „Tropenpflanzer" veröffentlicht sind, stellte sich in Hamburg in derselben Zeit der Preis für 100 kg in Mark, wie folgt:

	1906	1907
Januar	80—86	70—82
Februar	80—86	70—82
März	80—86	70—82
April	80—84	70—78
Mai	80—84	70—78
Juni	70—74	70—78
Juli	70—74	70—78
August	70—82	70—78
September	70—82	70—78
Oktober	70—82	70—78
November	70—82	70—92
Dezember	70—82	76—84

Etwas specifizierter sind die Angaben in den Berichten der Firma L. Riebow-Hamburg, soweit mir diese zugänglich sind. Die Jahresschwankungen für je 100 kg in Mark, sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	Mexikanischer Sisalhanf.	Deutsch-Ost-Afrikanischer Sisalhanf	Haiti-Sisalhanf.
1896	28—36		
1897	29—36		

	Mexi. Sis.	D.O.A.Sis.	Hai. Sis.
1898	36—80		
1899	56—86		
1900	53—84		
1901	36—80	60—100	
1902	74—90	72—80	
1903	68—72	68—70	
1904	66—70	66—74	58—62,5
1905	70—77	76—83	45—71
1906	64—74	76—90	58—60
1907	44—74	60—96,5	30—80

Die Preisänderungen in den einzelnen Monaten ergeben sich nach derselben Firma aus der hier weiter beigefügten Tabelle. Dieselben verstehen sich ebenfalls in Mark für je 100 kg.

	Sisalhanf aus Mexiko.			Sisalhanf aus D.-O.-Afrika			Sisalhanf aus Haiti	
	1905	1906	1907	1905	1906	1907	1906	1907
Jan.	70—72	74	70	74	82	—	70	76
Febr.	74	74	74	76	80	—	70	76
März	74—76	74	74	—	—	—	70	76
April	76	74	72—74	—	—	—	70	76
Mai	74	68	72	—	—	91—96,5	70	76—80
Juni	70	68	70—72	—	—	91—94,5	70	76—80
Juli	72	68	68—70	—	—	—	70	70—76
Aug.	72—74	70	66—69	—	—	80—90	—	70—72
Sept.	74	68—70	64	—	—	80—88	58—70	54—68
Okt.	77	68—70	64	—	—	76—84	58—70	46
Nov.	77	70	53	—	—	70—72	58—70	41
Dez.	74—76	70	44—48	82	—	60—64	58—70	30—38

An den durch Striche ausgefüllten Stellen, sind in den Berichten keine bestimmten Preise angesetzt, doch dürften die fehlenden Zahlen, von denen, die an den Grenzen stehen, nicht viel differieren.

Sehr interessant ist es nach derselben Quelle, den Konkurrenzkampf zwischen mexikanischem deutschostafrikanischem und Haiti Hanf auf dem Hamburger Markt zu vergleichen. Die Zahlen beziehen sich auf Packen und Ballen, ohne stets einheitliche Angaben, wieviel dieser Packen oder Ballen eine Tonne ausmachen. Ein ungefähres Bild lässt sich jedoch immerhin konstruieren.

Es liefen in Hamburg ein:

	Sisalhanf aus Mexico		Sisalhanf aus Deutsch-Ost-Afrika		Sisalhanf aus Haiti	
	Ballen	Tonnen	Ballen	Tonnen	Ballen	Tonnen
1896	3234					
1897	2230					
1898	1577					
1899	1100					
1900	1074					
1901	884		65			
1902	500	85	1066	225		
1903	700		1658	350		
1904	—		3601	760	238	24
1905	1400		6685	1400	240	
1906	—		7358	1580	51	
1907	100		13443	2836	46	

Die Zufuhr in den einzelnen Monaten ergibt sich für die letzten drei Jahre aus folgender Zusammenstellung. Die Zahlen beziehen sich auf Ballen.

	Sisalhanf aus Mexiko.			Sisalhanf aus D.-O.-Afrika			Sisalhanf aus Haiti.	
	1905	1906	1907	1905	1906	1907	1906	1907
Januar . .	—	—	—	318	669	729	—	—
Februar .	—	—	—	473	427	464	—	—
März . . .	—	—	—	500	174	861	—	—
April . . .	—	—	—	196	356	819	—	—
Mai	50	—	—	604	450	1168	—	—
Juni . . .	200	—	100	181	151	760	—	21
Juli	400	—	—	734	783	836	51	—
August . .	364	—	—	710	665	1110	—	—
September	300	—	—	819	712	1400	—	—
Oktober .	394	—	—	543	1359	2135	—	—
November	—	—	—	605	748	962	—	25
Dezember	120	—	—	1002	864	2199	—	—

In deutlichster Weise lässt sich daraus die Überflügelung des mexikanischen Hanfes durch den deutschostafrikanischen erkennen. Zu beachten sind ferner die Angaben EINSTEINS (30,17), wonach der grösste Teil des unter dem Namen „Mexikanischer Hanf“ eingeführten Produktes des Hamburger Marktes Ixtle Faser und nicht Sisalhanf sein soll. Bei Haitihanf verweise ich ferner auf meine oben gemachte Notiz gelegentlich Besprechung der Verhält-

nisse auf jener Insel. Meines Erachtens ist es bei der augenblicklichen Verworrenheit der Handelsbezeichnungen noch nicht möglich, eine einwandsfreie Statistik über den Sisalhanf zu liefern. Ich verweise in dieser Beziehung auf die eingehende Behandlung dieser Fragen durch EINSTEIN (30) und STUHLMANN (141). Nach deren Untersuchungen wäre der tatsächliche Verbrauch von Sisalhanf in Deutschland augenblicklich mit 500 Tonnen festzusetzen (30,17).

Die Haupthandelsplätze sind in den

Vereinigten Staaten von N. Amerika:	New York, Boston, New-Orleans und Philadelphia.
England	Liverpool
Frankreich	Le Havre
Deutschland	Hamburg
Kuba	Havana
Spanien	Sevillia Alikante, Barzelona (99,218).

Verwendbarkeit der Faser (10,292). Der grosse Aufschwung, den der Verbrauch grade von deutschostafrikanischem Sisalhanf angenommen hat, dürfte wohl in erster Linie damit in Zusammenhang zn bringen sein, dass er bei vorzüglicher Qualität in hohem Maße berufen ist, den teueren Manilahanf zu ersetzen, was nur dann in Zukunft so bleiben wird, wenn die Pflanzer ihren Ehrgeiz darin setzen, bei bester Qualität nur Ware von vorzüglichem Aussehen auf den Markt zu bringen. Ob der Abfall der Blätter und das Mark des Strunkes sich bei der Papierfabrikation verwenden lassen, ist noch nicht vollkommen entschieden. Korschilgen (64,131) untersuchte ein Papier, von grosser Güte, welches dem japanischen *Mitsumatapapiere* glich und zu 30% aus Manila- und 70% aus Sisalhanf bestand. Papier aus Sisalfasern soll nach den jetzigen Erfahrungen mehrere Jahre lang ausgezeichnet halten (65,1626). Das Mark des Stengels wird (105,554) als ausgezeichnetes Material zu braunem Packpapier geschildert, doch dabei bemerkt, dass es wahrscheinlich nicht in genügender Weise zu beschaffen sei, um die Arbeitsfähigkeit einer Papiermühle an Ort und Stelle zu befriedigen. Untersuchungen über die Verwendbarkeit des nach dem Schneiden der Blätter zurückbleibenden Strunkes zu gleichem Zwecke wurden auf Veranlassung des B. L. I. Amani durch das Entgegenkommen des „Papierfabrikant" in die Wege geleitet, sind jedoch noch nicht zum Abschluss gekommen.

(Abgeschlossen am 31. Dezember 1907).

Literatur.

1. Akten des Kais. Biol. Landw. Instituts Amani.
2. Amtsblatt für das Schutzgebiet Togo, Jahrg. I, Lome 1906, Nr. 3, S. 4.
3. Anbau der Magueypflanze (Aloehanf) auf den Philippinen. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI, 1907, S. 30—31.
4. A new Fibre Venture. — The Natal Agricult. Journal, 1907, Vol. X, S. 742.
5. A useful Device for Sisal Planters. — The Queensland Agric. Journ. Vol. XVI 1906, S. 555, 1 Abd.

5a. Barba, R. El Henequen en Yucatan. Mexico 1905. Seg. Ed. 114 S. 3 Taf.

6. Barber, C. A. Rep. on the Operations of the Dep. of Agric. Madras Presidency, 1902—03, Madras 1903, S. 4.
7. Barber, C. A. Rep. on the Operat, of the Depart. of Agricult. Madras Presidency, for the offi. year 1903—04, Madras 1904, S. 6.
8. Barber, C. A. Rep. on the Operat. of the Dep. of Agric. Madras Presidency, for the offic. year 1904—05 S. 7—15.
9. Barrett, O.W. Sansevieria. Estacion Exp. de Puerto Rico, Circul. Nr. 1, Mayaguez 1903, S. 1—4.
10. Braun, K. Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung, mit besonderer Berücksichtigung von Agave rigida var. sisalana. — Der Pflanzer, Tanga 1906, Jahrg. II, S. 209—223, 225—257, 273—304, 307—310.
11. Braun, K. Nachträge zu meiner Arbeit über die Sisalagaven. — Der Pflanzer, Tanga 1906, Jahrg. II, S. 347—351.
12. B. C. Agaves in the Punjab. — The Agric. Journ. of India, Calcutta 1906, Vol. I. S. 265.
13. Benson, C. Rep. on the Operat. of the Depart. of Agric. Madras Presidency for the offic. year 1905—06, S. 8.
14. Cameron. Rubbers and Fibres. — The Indian Forester, Vol. XXIX, Allahabad 1904, S. 475—481.
15. Cockburn Harbour. Sisal in Turks Islands. — Col. Offic. Rep. Nr. 74, 1893. — Ref. in Roy. Bot. Gard. Kew, 1893, S. 227.
16. Collado, B. Exploitation et rendement de l'Ixtle au Mexique. — Journ. d'Agric. trop., Paris 1906 Jahrg. 6, S. 238—239.
17 Dodge, Ch. R. Fibre Investigations in the United States.— Ann. Rep. Fibre Investigat. Depart. of Agric. 1892. Ref. in Roy. Bot. Gard. Kew, 1893, S. 206—208.
18. Deutsche Agaven Gesellschaft. — Deutsches Kolonialblatt, Jahrg. XVIII, 1907, S. 680. Nach dem Jahresber. d. Gesellschaft 1906.

19. Deutsche Agaven-Pflanzungsgesellschaft in Deutsch-Ostafrika. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. IV, 1900, S. 342—343.
20. Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft, Geschäfts-Berichte 1896—1906.
21. Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft. — Der Tropenpflanzer Jahrg. X, 1906, S. 666—669.
22. Die Sisalhanfkultur und die Sansevierenausnützung. — Afrika Post, Hamburg 1907, Jahrg. 20, S. 26.
23. Der Verwertung der mexikanischen Agaven. — Mitteil. der deutsch. Landw. Gesellsch. Beil. Nr. 7, zu Stück 7, 1901, S. 51—52. 55—56.
24. Diverse Fasern aus dem Botanischen Garten in Victoria (Kamerun). — Verhandl. des Kol. Wirtsch. Komitees, 1907, Nr. 1. S. 38—39.
24a. Dodge, Ch. R. Fibre Investigations in the United States. — Roy Gard. Kew, Bullet. 1893, S. 206—208.
25. Drabble, E. Anatomy of the leaves of Agave rigida Mill. — Liverpool University, Quarterly Journal, Vol. II, Nr. 5, 1907, S. 141—143. 1 Taf.
26. Drummond, J. R. The Literature of Furcraea with a Synopsis of the known Species. — Missouri Bot. Garden, Eighteenth Ann. Rep. 1907, S. 25—75, 4 Taf.
27. Drummond, J. R. and Prain, D. Agave and Furcraea sp. sp. — The Agricult. Ledger, Calcutta 1906, Nr. 7. S. 77—271.
28. Edwards, H. T. Maguey. — Govern. of the Philippine Islands, Dep. of the Inter, Bur. of Agricult. Manila 1907, Press Bullet. Nr. 10. S. 5—6.
29. Edwards, H. T. The Cultivation of Maguey in the Philippine Islands, Manila 1906, Farmers' Bull Nr. 13, 25 S., 9 Taf.
30. Einstein, M. Ein deutscher Hanfmarkt. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI, 1907, S. 17—26.
31. Endlich, R. Privatmitteil. vom 27. IX. 1907.
32. Fawcett, W. Annual Reports, Jamaica 1907, S. 10.
33. F. G. S. Agave Fibre in Assam. — The Agricult. Journ. of India, Calcutta 1906, Vol. I, S. 245—246.
34. F. G. S. Testing of Fibres. — The Agricultur Journ. of India, Cacutta 1906, Vol. I, S. 261.
35. Fibre in Portuguese East Africa. — The Natal Agric. Journal, 1907, Vol. X, S. 1190.
36. Fibre Plants as Food for Stock. — The Queensland Agric. Journ. Vol, XVIII 1907, S. 135—136.
37. Fibre Productions in the Caicos. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat., 1890, S. 273—278.

38. Fibres from Southern Rhodesia. — Bull. of the Imper. Instit. Vol II, 1904, S. 168.
39. Fibres of British West Africa. — Bullet. of the Imper. Instit. London 1907, Vol. V, S. 107—108.
40. Fuchs, P. Wirtschaftliche Eisenbahn-Erkundungen im mittleren und nördlichen Deutsch-Ost-Afrika. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI, 1907, Beihefte Bd. VIII, S. 108.
41. Gage, A. T. Annual Rep. of the Roy. Bot. Garden, Calcutta for the Year 1904 — 1905. S. 1.
42. Gamie, G. A. Rep. on the Bot. Survey Operat. in the Bombay Presidency for the year 1901—02, Rep. of the Direct. of the Bot. Survey of India for the year 1901—02, S. 7.
43. Geschäftsbericht der Deutschen Agaven-Gesellschaft für das Jahr 1903. 1904. 1905.
44. Gewinnung von Zapupefasern in Mexiko. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI, 1907, S. 652.
45. Gibson, A. Sisal Fibre at Bundaberg. — Queensland Agricult. Journal, Vol. XV. Brisbane 1905, S. 697—698.
46. G. Sisalhanf-Cultur auf den den Bahama Inseln. — Aus allen Weltteilen, Jahrg. 24, Leipzig 1893, S. 54.
47. Goss, A. Ash analyses of some New Mexico Plants. New Mexico Coll. of Agric. and Mech. Arts, Santa Fee 1903, Bull. 44, S. 1—14.
48. Hanf von einer Agave aus Kamerun. — Verhandl. des Kolonial-Wirtsch. Komitees, 1907, Nr. 2, S. 36. 41. 42.
49. Hautefeuille, L. De Sisal-hennep en textille Agave's. in Engelsch-Indie en Cochin-China. — De Cultuurgids, Malang 1907, Jahrg. 9, S. 540- 544.
50. Hautefeuille L. Le Sisal et les Agaves textiles dans l'Inde Anglaise et en Indo-Chine. — Jour. d'Agricult. tropic. Paris 1907, Jahrg. 7. S. 134—137.
51. Hemp and Cotton from South-Australia. — Bull. of the Imper. Inst. Vol. II, 1904, S. 88—89.
52. Henniker, F. C. Ann. Rep. of the Dep. of Land Rec. and Agric. Assam for 1900—01. Shillong 1901, S. 11.
53. H. M. L. Cultivation and Production of Sisal Fibre in the Philippines. — The Agric. Journ. of India, Calcutta 1906, Vol. I, 76.
54. Holderness, T. W. Rep. on the Prog. and Condit. of the Governm. Botanic. Gard. at Saharanpur and Mussooree, for the year ending 31st March, 1889, Allahabad 1889, S. 11.
55. Holtze, N. Experimental Cultivation at Port Darwin. — Roy Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform. 1895, S. 99—102.

56. Hunger, F. W. T. Een machine voor vezelbereiding. — De Cultuurgids, Malang 1907, Jaarg. 9. S. 62—68. 1 Abd.
57. Jahresber. über die Entwickl. der deutsch. Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1904—05. Berlin 1906, Anlagen S. 157. 164.
58. Jahresber. über die Entwickl. der deutsch. Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1905—1906. Berlin 1907, Anlagen S. 173. 233. 328.
59. Inspectie van den Landbouw in West-Indie, Verslag over het jaar 1905, S. 36.
60. Inspectie van Landbow in West-Indie, Verslag over het jaar 1906, S. 36.
61. Kalkulation von Sisalagaven-Pflanzungen. — Verhandlungen des Kol. Wirtsch. Komitees, 1906, Nr. 1, S. 38—41.
62. Knight, J. B. Annual Rep. on the Experiment. Farms an Gardens in the Bombay Presidency for the year ending 31st March 1903, S. 18.
63. Konkurrenten in der Produktion von Sisal. — Usambara Post, Tanga 1907, Nr. 2.
64. Korschilgen, J. P. Die deutschen Kolonien und die Papierrohstoffe der Zukunft. — Der Papierfabrikant, Jahrg. V. Berlin 1907, S. 126—137.
65. Korschilgen, J. P. und Selleger, E. L. Wichtige Faserstoffe tropischer Gegenden. — Der Papierfabrikant, Jahrg. V, Berlin 1907, S. 1625—26.
66. Laroussie, J. C. H. L'agriculture au Mexique. — L'Agricult. pratique des pays chauds, Paris, 1903—1904, 3. Jahrg. S. 350—352.
67. Lindi-Handels und Pflanzungs-Gesellschaft, Geschäftsber. 1905—1906.
68. Linton, A. Meteorological Records. British East Afrika 1904. S. 2. 3. 5. 19. 27. 36.
69. Lommel, V. Meteorologisches aus dem B. L. Institut Amani. — Der Pflanzer, Tanga 1907, Jahrg. III, S. 77—82.
70. Maguey. Governm. of the Philippine Islands. Dep. of the Inter. Bur. of Agric. Press Bullet. Nr. 8, Manila 1906, S. 3—5.
71. Main, F. Le développement de la Culture du Sisal. — Journ. d' Agriculture tropic., Paris 1907, Jahrg. 8, S. 204—205.
72. Manila Hemp and the Fibre Industry of the Philippines. — Bull. of the Imper. Instit. Vol. II, 1904, S. 48—53.

73. May, D. W. Annual Rep. of the Porto Rico Agricult. Experim. Stat. for 1906, Washington 1907, S. 15—16.
74. May, D. W. Porto Rico, Agricult. Experiment Station. Rep. on Agric. investigat. in Porto Rico 1905, Washington 1906.
75. May, D. W. Rep. on Agric. Investigat. in Porto Rico 1905, Washington 1906, S. 17.
76. Mehta, P. R. Prickly-Pear and Aloe as Fodder for Cattle during scarcity. — Dep. of Land Rec. and Agric., Bombay 1904, Bull. Nor. 22. 5 S.
77. Merrill, E. D. A, Dictionary of the Plant Names of the Philippine Islands. — Depart. of the Interior, Manila 1903. S. 121.
78. Merrill, E. D. The american Element in the Philippine Flora. — Depart. of the Inter. Bur. of Gov. Laborat. Manila 1904, S. 19—36.
79. Meston, J. S. Rep. on the Prog. and Condit. of the Govern. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie, for the year ending 31st March 1897, Allahabad 1897, S. 9.
80. Meston J. S. Rep. on the Prog. and Condit. oft the Govern. Bot. Gard. Saharanpur and Arnigadh for the year ending 31 st March 1898, S. 9.
81. Meteorological Records. British East Afrika, 1905.
82. Meteorologische Waarnemingen, gedaan op de meteorologische Stations in de Koloniën Suriname en Curaçao. In het Jahr 1906.
83. Miller, J. O. Rep. on the Prog. and Condit. of the Govern. Bot. Gard. at Saharanpur and Mussooree for the year ending 31st March 1895, S. 11.
84. Moffat. Le Sisal aux iles Turks et Caicos. — Journ. d' Agricult. tropic., Paris 1907, Jahrg. 7, S. 188 — 189.
85. Moreland, W. H. Rep. on the Agricult. Station Orai, Jalaun of the Unit. Prov. of Agra and Oudh for the year ending June 30 th, 1906 Allahabad 1906, S. 10—11.
86. Moreland, W. H. Rep. on the Govern. Hort. Gard. Lucknow for the year ending 31st March 1907. S. 2.
87. Moreland, W. H. Rep. on the Prog. and Condit. of the Governm. Botanic. Gard. at Saharanpur and Arnigadh for the year ending 31st March 1900, S. 9.
88. Moreland, W.H. Rep. on the Govern. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie, for the year ending 31 st March 1902, S. 5.
89. Moreland, W. H. Rep. on the Governm. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie for the year ending 31 st March 1904, S. 4.

90. Moreland, W. H. Rep. on the Govern. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie for the Year ending 31st March 1905, S. 2.
91. Moreland, W. H. Rep. on the Govern. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie for the year ending 31st March 1906, S. 2.
92. Moreland, W.H. Rep. on the Govern. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie for the Year ending 31st March 1907, Allahabad 1907, S. 1.
93. Moreland, W.H. Rep. on the Gov. Hortic. Gard. Lucknow for the Year ending 31st March 1901, S. 4.
94. Moreland, W.H. Rep. on the Progress and Condition of the Government Botanic. Gard. at Saharanpur and Arnigadh for the year ending 31st March 1899. S. 10.
95. Moreland, W.H. Rep. on the Prog. and Condit. of the Governm. Bot. Gard. at Saharanpur and Arnigadh for the year ending 31st March 1901, S. 13.
96. Morris, D. Imper. Department of Agriculture for the West-Indies. — West Indien Bulletin, Barbados 1906, Vol. VII, S. 127.
97. Mosseri, V. Le Sisal en Egypte. — Journ. d'Agricult. pic. Paris 1906 Jahrg. 6, S. 248.
97a. Nachweisung über die in Deutsch-Ostafrika vorhandenen Privat-Pflanzungen und deren ungefähren Stand am 1. April 1905. — Ber. über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika, Heidelberg 1907, Bd. III, S. 30—42.
98. New Fibre Plant — The Zapupe. — The Queensland Agricult. Journal, Brisbane 1906, Vol. XVII, S. 300—302.
99. Nog iets over sisal-cultuur. — De indische Mercuur Amsterdam 1907, Jahrg. XXIX, S. 801—802, 4 Abd.
100. Notes on the Sisal Industry. — The Queensland Agric. Journal, Vol. XVI, 1906, S. 358.
101. Nunn, L. I. Zapupe Fibre Plant. — Roy. Bot. Gardens, Kew, Bullet. of Miscellaneous Information, London 1907, S. 396—400.
102. Ostafrikanische Gesellschaft „Südküste," III. Bericht 1907.
193. Overzicht der Meteorologische Waarnemingen, gedaan in den Cultuurtuin te Paramaribo in het jaar 1905.
104. Pasche, H. Deutsch-Ostafrika. Wirtschaftliche-Studien. Berlin 1906, 430 S.
105. Paper from Sisal Pole Pith. — The Queensland Agric. Journal, Vol. XVI, 1906, S. 554—555.
106. Perez, L. Estudio sobre el maguey lamado mezcal en el Estado de Jalisco. Guadalajara. Santo Domingo 1887. Ref. in Segura l. c. S. 141—142.

107. Pert, F. J. Rep. on the Governm. Bot. Gard. Saharanpur and Mussoorie, for the year ending 31st March 1903. S. 4.
108. Pert, F. J. Rep on the Gov. Hortic. Gard Lucknow, for the year ending 31st March 1903. S. 3.
109. Pflanzungs-Gesellschaft Kpeme in Togo. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. X, 1906, S. 672.—
110. Prain, D. Annual Report of the Roy. Bot. Garden, Calcutta for the Year 1903—1904 S. 1.
111. Price of Sisal and other Fibres. — The Queensland Agric. Journal, Vol. XVI. 1906, S. 467.
112. Prüfung der Boeken'schen Corona Maschine zur Sisal- und Sansevieren-Entfaserung. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI, S. 109.
113. Queensland Fibres —a scotch Opinion. — The Queensland Agric. Journ. Vol. XVIII, 1907, S. 189.
114. Queensland Rep. of the Dep. of Agricult. and Stock for the Year 1906—1907, S. 17.
115. Richmond, G, F. Philippine Fibres an fibrous substances: their suitability for Paper making. — The Philippine Jour. of Science, Manila 1906, Vol. I. S. 433—462.
116. Rikli, M. Botanische Reisestudien von der spanischen Mittelmeerküste. — Vierteljahrsch. d. Naturforsch. Ges. Zürich. Jahrg. 52, 1907, Heft 1 und 2, S. 19, 41, 52, 62, 69, 130.
117. Rositzky, C. Sisal Agave Fourcroya gigantea and Ramie. — The Natal Agricult. Journal, Bd. X, 1907, S. 210—215.
118. R.W.T. Over de kultuur van Sisal. — De indische Mercuur, Amsterdam 1906, Jahrg. XXIX, S. 732—733.
118a. Schanz, M. Die Faserpflanzen und die Boehmeriakultur in China. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. V, 1901, 126—136.
119. Segura, J. C. El Maguey. Memoria sobre el Cultivo y beneficio de sus Productos, Mexico (Imprenta particular de las Agricola Mexicana) 1901, 411 S. 22 Taf.
120. Selleger, E. L. und Korschilgen, J. P. Wichtige Faserarten der deutsch-afrikanischen Kolonien. — Der Papierfabrikant, Jahrg. V, Berlin 1907, S. 2849—50.
121. Shea, A. Bahamas Industries. Blue Book for the year 1890. Ref. in Roy. Gard. Kew, Bull. of Miscell. Informat. 1891, S. 175—177.
122. Sim, T. R. Sisal, Mauritius Hemp and other „Aloe" Fibres. — The Natal Agric. Journ. 1907, Vol. X, S. 743—756.

123. Sisal-Agaven-Gesellschaft in Düsseldorf. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. X, 1906, S. 313.
124. Sisal-Agaven-Gesellschaft in Düsseldorf und Deutsch-Ost-Afrika. Erster Jahresbericht vom 11. XI. 1904 bis zum 31. XII. 1905.
125. Sisal Culture in Queensland. — The Queensland Agricult. Journal, Brisbane 1906, Vol. XVII, S. 249—250.
126. Sisalhanf aus Togo. — Verhandlungen des Kol. Wirtschaftl. Komitees, 1906, Nr. 2, S. 43.
127. Sisalhanf in Neu-Guinea und Togo. — Der Tropenpflanzer Jahrg. XI. 1907, S. 29—30.
128. Sisal Hemp at St. Halena Penal Establishment. — The Queensland Agricult. Journal, Vol. XIV, Brisbane 1904, S. 266.
129. Sisal Hemp at the Exhibition. — The Queensland Agric. Journ. Vol. XV, Brisbane 1905. S. 646. 2 Taf.
130. Sisal Hemp from the Caicos Islands. — The Tropic. Agriculturist, Colombo 1906, Vol. XXV, S. 448.
131. Sisal Hemp Industry at the Turks and Caicos Islands. — Roy. Gard. Kew, Bull. of Misc. Inform. 1892, S. 217—218.
132. Sisal Hemp in India. — The Queensland Agric. Journ. Brisbane 1906, Vol. XVII, S. 197.
133. Sisal Hemp Land. — The Queensland Agric. Journ. Vol. XV, Brisbane 1905, S. 860. 928.
134. Sisal Hemp or Pita cultivation in the Bahamas. Blue Bock for the year 1891. Colonial Rep. Nr. 44, 1892. Ref. in Roy. Gard. Kew. Bull. of Miscell. Inform. 1892, S. 189—190.
135. Sisal in the Turks Islands. Col. Rep., Ann. Nr. 230, S. 7. — Ref. in Roy. Gard. Kew. Bull. of Miscell. Informat. 1898, S. 287.
136. Sisal Plants. — The Natal Agricult. Journal, 1907, Vol. X, S. 1020.
137. Sisal Plants at the Government Farm, Nairobi. — British East Africa, Depart. of Agricult. Leaflet Nr. 6. — The Trop. Agricult, Colombo 1906, Vol. XXV, S 353.
138. Sixt, E. Plants texteis. — Bolet. da Agricultura, Sao Paulo 1907, Ser. 8, Nr. 7, S. 317—318.
139. Sly, F. G. Rep. on the Depart. of Agric. Central Provinces for the year 1901—02, Nagpur 1903, S. 21.
140. Stuhlmann, F. Meteorologische Beobachtungen in Amani und Mombo. — Der Pflanzer, Tanga 1906, Jahrg. II, S. 93—96.
141. Stuhlman, F. Notizen über Sisalagaven und deren Fasern. — Der Pflanzer, Tanga 1907, Jahrg. III, S, 229—243.

142. Terracciano, A. Coltura ed usi dell'Agave sisalana. — Bollet. del R. Orto Botanico di Palermo, Anno II. Palermo 1899, S. 91—111.

143. Textilfaserpflanzen Mexikos. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. X, 1906, S. 616.

144. The Cultivation and manufacture of Sisal Hemp. — The East Africa Quarterly, Nairobi 1905, Leaflet Nr. 6. Vol. II, Nr. 6, S. 370—374.

145. The Sisal Hemp Industry. — The East Africa Quarterly, Nairobi 1904, Vol. I. Nr. 2, S. 65.

146. The Todd Machine for Sisal Hemp. — The Natal Agricult. Jour. 1907, X, Vol. S. 556.

146a. Trelease, W. The Yucceae. — Missouri Botanic. Garden, 13. Jahresbericht, St. Louis 1902, S. 27—133, 99 Taf.

147. Treub. Verslag omtrent den Staat van's Lands Plantentuin te Buitenzorg over het jaar 1904, Batavia 1905, S. 68.

148. Trimen, H. Roy. Bot. Garden Peradeniya, Report 1890. S. 12.

149. Trimen, H. Roy. Bot. Gard. Peradeniya, Rep. 1893, S. 13.

150. Trimen, H. Roy. Bot. Gard. Peradeniya, Rep. 1895, S. 11.

151. Übersicht der Regenzeiten und Regenmengen einiger Gegenden Deutsch-Ostafrikas. — Der Pflanzer, Tanga 1906, Jahrg. II, S. 80.

152. Uhlig, C. Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt von der Deutschen Seewarte. Die ostafrikanischen Beobachtungen. Heft XIV. S. 48—310.

153. Usambara Post, Tanga 1907, Juni bis Dezember Nr. 1—31.

154. Usambara Post, Tanga 1907. Bericht über die Verhandlungen der Deputation des Wirtschaftl. Verbandes der Nordbezirke mit Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär Dernburg. — Sonderbeilage der Usambara Post Nr. 20, Tanga 1907, S. 1—12.

155. Vageler P. Notiz zum Vorkommen von Agaven auf Sumpf in Deutsch-Ost-Afrika. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI 1907. S. 149—151.

156. Veith, J. Baumwolle als Zwischenkultur. — Der Pflanzer, Tanga 1907, Jahrg. III, S. 82—84.

157. Verhandlungen des Kolonial-Wirtschaftl. Komitees, Berlin 1906, Nr. 2, S. 43.

158. Verwendung der Aloe- und Bananenpflanzen zur Hanfgewinnung in Natal. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. X, 1906, S. 741—742.
159. Vibert, P. Le Pitte d'Haïti. — Journ. d'Agriculture tropic. 1906, S. 95—96.
160. Vosseler, J. Sisal im Usambaragebirge. — Der Pflanzer, Tanga 1906, Jahrg. II, S. 339—347.
160a. Watson, W. Cool Cultivation of tropical and Subtropical Plants. — Roy. Gard. Kew 1889, S. 301.
161. Welborn, W. C. Rep. of the Bureau of Agricult. for the year ended August 1904, Manila 1905, S. 29—31.
162. Westdeutsche Handels- und Plantagen-Gesellschaft in Düsseldorf und Tanga. Neunter bis zwölfter Jahresber. 1903—1906.
163. Wood, J. M. Profitable Agric. Industries. — Natal Mercury. — The Queensland Agricult. Journ. Brisbane 1906, Vol. XVI, S. 60.
164. Wood, J. M. The Fibre Industry. — The Natal Agricult. Journal, 1907, Vol. X, S. 323—325.
165. Woodrow, G. M. Bombay Aloe Fibre. — Roy Gard. Kew, Bull. of Miscell. Inform. 1892 S. 283.
166. Yucatans Ausfuhr von Sisalhanf. — Der Tropenpflanzer, Jahrg. XI, 1907, S. 97—98.
167. Zapupe Fibre Plant. — Roy. Bot. Gardens, Kew, Bullet. of Miscell. Information, 1906, S. 190—192.
168. Zimmermann, A. Über Entfaserungsversuche mit Bastbananen. — Der Pflanzer, Jahrg. III, Tanga 1907, S. 246—252.
169. Zur Kultur des Sisals. — Usambara Post, Tanga 1907, Nr. 7, Jahrg. VI.

Druck und Kommissionsverlag der Kommunal-Druckerei Tanga.